Experimentalpsychologische Untersuchungen zur visuellen und kinästhetischen Raumwahrnehmung an Gesunden und Bewegungsbehinderten mit besonderer Berücksichtigung der Parkinsonkranken

---

Kurt Billenkamp
aus Münster/ Westf.

M a i n z 1966

Experimentalpsychologische Untersuchungen zur visuellen und kinästhetischen Raumwahrnehmung an Gesunden und Bewegungsbehinderten mit besonderer Berücksichtigung der Parkinsonkranken

---

D i s s e r t a t i o n

z u r E r l a n g u n g d e s D o k t o r g r a d e s

bei der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

Kurt Billenkamp
aus Münster/ Westf.

M a i n z 1966

Dekan: Prof. Dr. L. HORNER
1. Berichterstatter: Prof. Dr. A. WELLEK
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Ilse SCHWIDETZKY

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Juni 1966

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Vorwort

Die beiden Hauptformen des Parkinsonismus, die Paralysis agitans und der postencephalitische Parkinsonismus, stellen Diagnostiker und Therapeuten vor eine Fülle von medizinischen und psychologischen Problemen unterschiedlicher Art. Aus dem weiten Feld, das sich hier der Forschung bietet, greift die vorliegende Arbeit die experimentelle Untersuchung der Raumwahrnehmung heraus.

Der tägliche Umgang mit bewegungsbehinderten Parkinsonkranken während meiner mehrjährigen Tätigkeit als Psychologe im Krankenhaus für Psychiatrie und Neurologie in Bernburg (Saale) warf neben anderen Fragen auch die nach den Erlebensweisen der räumlichen Umwelt bei diesen Kranken auf. Das Problem erwies sich nach mehreren Vorversuchen als überaus reizvoll und gab berechtigte Hoffnung auf instruktive Resultate, sofern es im Hinblick auf den psychophysischen Zustand der Kranken gelingen würde, angemessene Methoden zur Lösung zu finden. So wurde die Arbeit endlich in Angriff genommen.

Die ursprüngliche Absicht, die Versuche nur auf Parkinsonisten und auf eine Vergleichsgruppe von bewegungsnormalen gesunden Personen zu beschränken, wurde bald aufgegeben, weil es wegen weiterer Vergleichsmöglichkeiten sinnvoll schien, auch andere neurologische Patienten mit chronischer (möglichst ganzkörperlicher) Bewegungsbehinderung wie Hirntraumatiker, Polysklerotiker u.ä. in die Untersuchungen einzubeziehen.

Das im Laufe von fünf Jahren gesammelte Rohmaterial wurde Herrn Professor Dr. ALBERT WELLEK vorgelegt, der danach die Anregung zur Dissertation gab und die weitere Arbeit leitete. Daß sie akzentuiert ganzheits- und strukturpsychologisch aufgebaut ist und die Ergebnisse dementsprechend

interpretiert werden, erscheint verständlich wegen der vielfältigen und nachhaltigen Eindrücke, die ich gleich am Beginn meines psychologischen Studienweges aus dieser Forschungsrichtung damals im Psychologischen Institut in Leipzig empfing. Dessenungeachtet könnten die Befunde jedoch auch "gestalttheoretisch" recht gut ihre psychologische Ortung finden.

Für die vielen Hinweise und die Förderung meiner Arbeit schulde ich besonderen Dank Herrn Professor WELLEK wie auch den Herren Privatdozent Dr. SADER und Dr. SCHICK. Frau Professor I. SCHWIDETZKY fühle ich mich verpflichtet für die Übernahme des Korreferats.
Außerdem möchte ich danken dem damaligen Leiter der Klinik, Herrn Chefarzt Dr. H. BAUMM, für das freundliche Entgegenkommen bei der Durchführung der Versuche.
Und schließlich sei allen Probanden gedankt für die Ausdauer und Bereitwilligkeit, mit der sie sich den Mühen, die die Versuche mit sich brachten, unterzogen haben, wobei vor allem die stark bewegungsbehinderten Patienten manche inneren und äußeren Schwierigkeiten zu überwinden hatten.

Gliederung

Abkürzungsverzeichnis

I. Einleitung 1

A. Problemstellung

B. Klinische und experimentelle Beiträge zur Psychologie und Psychopathologie der Raumwahrnehmung 6

a) Hirnrindendefekte und cerebrale Prozesse

b) Körperschema und Muskeltonus 8

c) Pharmaka und Drogen 10

d) Sehapparat und Umkehrbrille 11

e) Visus und Motorik bei Parkinsonkranken 12

f) Optik und Haptik bei Gesunden 14

II. Methodik 17

III. Probanden 21

A. Schwergradig bewegungsbehinderte Parkinsonkranke 22

B. Leichtgradig bewegungsbehinderte Parkinsonkranke 22

C. Anderweitig bewegungsbehinderte Kranke 22

D. Gesunde 25

IV. Zur Symptomatologie des Parkinsonismus 27

V. Experimenteller Teil 41

A. Raumerfassung durch den Gesichtssinn 41

a) Metrisches Entfernungsschätzen

1. Experimente

2. Ergebnisse 43

2.1 Psychologischer Aspekt

2.2 Durchschnittswerte 44

2.3 Horizontale Erstreckungen 46

2.4 Vertikale Ausdehnungen 48

2.5 Streuungen 49
2.6 Schätzfehler 51
3. Kapitelzusammenfassung und Signifikanzprüfung 53
4. Erklärungsversuche 55
b) Vergleich kleiner Strecken 59
1. Experimente und Ergebnisse
1.1 Mittelpunktsbestimmung bei Strecken 60
1.2 Streckenverlängerungen nach den vier Hauptrichtungen 63
1.3 Längenerfassung aus der Vorstellung 67
1.4 Rechtwinklige Antragung von Strecken 69
2. Kapitelzusammenfassung und Signifikanzprüfung 73
3. Kritik und Ausweitung 74
B. Raumerfassung durch die Motorik von Finger, Hand und Arm 78
a) Objekterkennung durch manuelles Abtasten 78
1. Experimente und Ergebnisse
1.1 Wahrnehmung der Form- und Materialqualitäten 79
1.2 Zuverlässigkeit und Ungenauigkeit der Größenwahrnehmung 81
1.3 Taktilgnostischer Erfassungsmodus und Streuung 82
2. Signifikanzprüfung 82
3. Raumgnostisches Tasten in strukturpsychologischer Sicht 84
b) Distanzbeurteilung durch Arm- und Handbewegungen 87
1. Die beidseitig begrenzte Strecke 88
1.1 Experimente
1.2 Ergebnisse 90
1.21 Psychologisch-qualitativer Vergleich
1.22 Quantitativ-metrischer Vergleich 95
1.3 Signifikanzprüfung 98
2. Die einseitig geöffnete Strecke 98
2.1 Experimente
2.2 Ergebnisse 99

2.3 Signifikanzprüfung 100
3. Schwellenbestimmung bei linearer Extension 102
3.1 Experimente 102
3.2 Ergebnisse 103
3.3 Signifikanzprüfung 108
4. Raumschätzung mit beiden Händen 108
4.1 Experiment 109
4.2 Ergebnisse
4.3 Signifikanzprüfung 110
c) Wahrnehmung "körperlicher" Flächen durch die Kinästhetik des Armes 110
1. Experimente 111
2. Ergebnisse 112
3. Signifikanzprüfung 115
d) Kapitelzusammenfassung 115
C. Raumerfassung durch die ganzkörperliche Motorik 117
a) Körperdrehungen im Stehen
1. Experimente
2. Ergebnisse 118
3. Signifikanzprüfung 121
b) Richtungsgenauigkeit beim Blindgang 121
1. Experiment
2. Ergebnisse
3. Signifikanzprüfung 125
c) Ganzkörperliches Bewegungs- und Formenerleben 125
1. Experimente
2. Ergebnisse 127
3. Signifikanzprüfung 134
d) Kapitelzusammenfassung 134
D. Raumerfassung durch Kooperation von Gesichtssinn und Bewegungsapparat 135
a) Längenanmutung durch Visus und ganzkörperliche Motorik
1. Experiment
2. Ergebnisse 136

b) Längenanmutung durch Arm-Hand-Bewegung und Visus 138

1. Experiment

2. Ergebnisse

c) Flächeneinteilung durch Auge und Hand 139

1. Experiment

2. Ergebnisse 141

d) Formensehen und manuelles Formenfühlen 144

1. Experiment

2. Ergebnisse 145

3. Signifikanzprüfung 149

e) Kapitelzusammenfassung 149

E. Signifikanzübersicht 151

F. Untersuchung auf geschlechtsspezifische Differenzierung 153

G. Differenzierung nach Morbus Parkinson und postencephalitischem Parkinsonismus 156

H. Progrediens der Krankheit - visuell-metrische Unsicherheit? 158

VI. Zusammenfassung 163

VII. Literaturverzeichnis 167

VIII. Anhang : Abbildungen 174

Abkürzungen

G	=	gesunde, d.h. bewegungsnormale Probanden
lP	=	Patienten mit leichtgradigem Parkinsonismus; sie sind kaum oder nur wenig bewegungsbehindert
sP	=	Patienten mit schwergradigem Parkinsonismus; sie sind stark bewegungsbehindert
aB	=	anderweitig bewegungsbehinderte Patienten; das sind Kranke mit verschiedenen klinischen Diagnosen wie Hirnverletzte, Polysklerotiker u.a.
PP	=	Postencephalitischer Parkinsonismus
MP	=	Morbus Parkinson oder Paralysis agitans oder genuiner Parkinsonismus
Vp(n)	=	Versuchsperson(en)
Vl	=	Versuchsleiter
NPsSt	=	Neue Psychologische Studien (Literaturverzeichnis)

I. Einleitung

A. Problemstellung

Experimentelle Untersuchungen zur Raumwahrnehmung gibt es in der Psychologie, Physiologie und [illegible]logie seit vielen Jahrzehnten. Bei der älteren [illegible]ischen Literatur fällt auf, daß am häufigsten der Bereich des Optischen bearbeitet wurde, während die Raumwahrnehmungen vom Akustischen und Taktilen her nicht ganz so oft zum Anlaß von Untersuchungen genommen worden sind, und seltener noch wurde die ganzkörperliche Motorik in die diesbezügliche Forschung einbezogen.

Kurz vor der Jahrhundertwende versprach man sich vom "exakten" naturwissenschaftlichen psychophysischen Laboratoriumsversuch Einblick in die räumliche Wahrnehmung des Menschen. Jedoch brachte dieses Unterfangen - psychologisch betrachtet - zunächst nur Ergebnisse zuwege, die nach der Methode der Elementenpsychologie auf das physiologische Reiz-Reaktions-(bzw. Empfindungs-)Schema eingeengt blieben. Für die Sinnesphysiologie freilich wurden durch solche Experimente wertvolle Beiträge geliefert. Umfassendere psychologische Fragen nach der Raumwahrnehmung oder gar nach dem Raumerleben vom Standpunkt einer auf ganzheitliche Betrachtung angelegten Psychologie wurden vor Einführung des Gestaltkonzepts und der "EHRENFELS-Kriterien" nicht gestellt. Erst danach fanden die von der "Physiologischen Psychologie" in Angriff genommenen Experimente ihre eigentliche psychologische Ausweitung und Fortsetzung durch beachtenswerte zumeist experimentelle Arbeiten, die nun aber nicht mehr durch die Enge und Einseitigkeit der älteren Psychophysik und Sinnesphysiologie an der Kernfrage nach den Erlebnisweisen räumlicher Gegebenheiten vorbeigingen. Zu nennen ist hier einmal FELIX KRUEGER, der als Begründer der Genetischen Ganzheitspsychologie und der Strukturtheorie einen Arbeitskreis um sich sammelte, dem eine Fülle von einschlägigen experimentellen Untersuchungen entstammt.

Als Autoren sind vor allem anzuführen KARLFRIED von DÜRCKHEIM, OTTO KLEMM, ARNULF RÜSSEL, FRIEDRICH SANDER, HANS VOLKELT, ALBERT WELLEK und deren Schüler bzw. Mitarbeiter. Sodann ist auf einen anderen Forscherkreis, auf die Gestalttheoretiker um MAX WERTHEIMER und WOLFGANG KÖHLER, hinzuweisen, wobei das Raumproblem unter dem Aspekt der hirnneurologischen Klinik von ADHÉMAR GELB und KURT GOLDSTEIN in mehreren Veröffentlichungen zur Darstellung gebracht wurde. Raumpsychologischen Experimenten unter gestalttheoretischer Konzeption sind außerdem WOLFGANG METZGER und EDWIN RAUSCH mit beachtlicher Intensität erfolgreich nachgegangen.

Vor jeder weiteren Erörterung sollte am besten gleich hier geklärt werden, worin der grundsätzliche Unterschied zwischen der elementenhaften bzw. atomistischen Auffassung und der psychologischen Ganzheitsbetrachtung vom Wahrnehmungsvorgang, also auch vom Erleben der räumlichen Umwelt, besteht. Nach W. KÖHLER wird "unsere Sinneserfahrung ... nicht rein lokal bestimmt; d. h. die Beschaffenheit eines Feldteiles hängt normalerweise von den Bedingungen im ganzen Feld oder wenigstens in einem größeren Bereich desselben ab" (Psychologische Probleme, S. 61). Ohne auf die Begriffe "Feld", "Gesamtprozesse" und "funktionelle Einheit" einzugehen, scheint der grundlegende Unterschied zwischen der stückhaften älteren und ganzheitlich-organischen neueren psychologischen Betrachtungsweise und experimentellen Forschung durch die folgende Bemerkung klar zu werden: "Anstatt Lokalreize mit lokalen und gegenseitig unabhängigen Sinnesdaten zu beantworten, scheint der Organismus vielmehr auf eine gegebene Reiz k o n s t e l l a t i o n mit einem G e s a m t p r o z e ß zu reagieren, der als funktionelle Einheit die Antwort des Nervensystems auf jene Gesamtsituation darstellt" (W. KÖHLER: Psychologische Probleme, S. 67).

Wie weit die Grundeinsichten biopsychologischer Ganzheitsschau im Anschluß auch in der Medizin fruchtbar wurden,

demonstriert wohl am besten VICTOR v. WEIZSÄCKER mit seinem "Gestaltkreis".
Als grundlegende Untersuchung mit methodischen Hinweisen muß DAVID KATZ' 1925 erschienene Abhandlung über die Leistungen des Tastsinnes beim stereognostischen Wahrnehmen eingeschätzt werden. Sodann hat GÉZA RÉVÉSZ bald danach bis zum Jahre 1957 in mehreren Abhandlungen Funktionszusammenhänge zwischen Optik und Kinästhetik nachgewiesen. Auch in ausländischen Arbeitskreisen wandte man sich zunächst noch unter dem direkten und indirekten nachhaltigen Einfluß WUNDTs und seiner Schüler vorwiegend physiologischen Reiz-Reaktions-Experimenten zu und hoffte, Licht in die Zusammenhänge von Sinnesreizen, Empfindungen und räumlichen Wahrnehmungen zu bringen, wie dies in den USA u.a. HELEN DODD COOK im Jahre 1910 unter der maßgeblichen Einwirkung von OSWALD KÜLPE tat. Interessant ist die Ausweitung des Untersuchungsfeldes auf den Zusammenhang von Gesichtswahrnehmung und Tastwahrnehmung wie in Moskau bei NATALIE FÖRSTER und im angloamerikanischen Raum bei T.D. CUTSFORTH.

Die hier von uns vorgelegte Arbeit will die Wahrnehmung des Raumes im Bereich des Tastsinnes und der Kinästhetik der Hände und Arme sowie auch durch die Motorik des ganzen Körpers untersuchen, wobei etliche Experimente sich jedoch ausschließlich auf den Gesichtssinn beschränken. Unsere Problemstellung unterscheidet sich aber grundsätzlich von allen bisherigen Untersuchungen, weil wir neurologische Patienten - zumal Parkinsonkranke - in die Fragestellung einbeziehen und Vergleiche mit gesunden Probanden anstellen, die weder motorisch noch psychisch auffällig sind. Die aufgeworfene Frage ist somit folgendermaßen zu formulieren: Was läßt sich über das Raumerleben von Menschen aussagen, die seit Jahren durch ein Nervenleiden in ihrer Fortbewegung wie überhaupt in ihrer ganzen Motorik erheblich behindert sind? Besteht die Wahrscheinlichkeit, daß sie den Raum phänomenal "anders" wahrnehmen und erleben als Menschen, die sich unbehindert fortbewegen können,

die nicht krank sind und keine nachteiligen Organempfindungen i n Form von lästigen Gliederschmerzen und auch sonst keine Angstzustände beim Laufen haben? Ist damit zu rechnen, daß das Raumerleben bei stark Lokomotionsgestörten m e r k l i c h von dem Bewegungsgesunder abweicht?
Die Postulierung solcher Fragen erscheint angesichts gestörter Organempfindungen durchaus berechtigt, zumal auch dann, wenn wir die Kommunikation zwischen Leibgefühlen und Außenwelt als gegeben ansehen, etwa wie PH. LERSCH es ausdrückt: " Die leiblichen Gefühle sind die erlebnishafte Spiegelung des Organgeschehens in uns ... und ... aller jener Vorgänge, in denen der Organismus ... sein Leben in Kommunikation mit der Umwelt aufbaut" (LERSCH, Aufbau, S. 49/50).
Auf derartige Überlegungen kamen wir bei der psychologischen Arbeit an Parkinsonkranken, die zur Behandlung von jeweils 8 Wochen Dauer im Krankenhaus weilten. Die Erhebungen erstrecken sich über die Jahre von 1956 - 1960. Der Hauptanteil der Versuchspersonen wird gestellt von Parkinsonkranken. Außerdem werden auch Bewegungskranke mit unterschiedlichen Ätiologien von den neurologischen Stationen erfaßt. Alle Patienten sind entweder l e i c h t g r a d i g bewegungsbehindert, d. h. alle Körperbewegungen unterliegen nur geringgradigen subjektiven und objektiven Hemmungen und Verzögerungen ohne nennenswerte Geschicklichkeitseinbuße, oder aber die Patienten sind e r h e b l i c h lokomotionsbeeinträchtigt, d. h. sie empfinden subjektiv die Beschwerden bei ihren Körperbewegungen, weil der Bewegungsapparat objektiv sehr versteift, verzögert und ungeschickt funktioniert. In besonders krassen Fällen kommen diese Patienten nicht ohne fremde Hilfe aus. Hervorzuheben ist, daß grundsätzlich nur hypokinetische Fälle herangezogen wurden, nicht aber hyperkinetische Bilder wie etwa Chorea Huntington. Den Kranken werden zum Vergleich gesunde Probanden gegenübergestellt, die nicht bewegungsbehindert sind.

Im folgenden betrachten wir den Begriff Raum mit K. v. DÜRCKHEIM als "persönlichen" Raum des Individuums, nämlich als "(Leib=) Selbstraum" wie auch als "Handlungsraum" und nehmen an, daß "alle Formen des persönlichen Raumes ... in einem aktu-

ellen oder strukturellen Lebens- und Realisierungsanspruch des erlebenden Subjekts ..." begründet sind (K. v. DÜRCKHEIM, Grundformen, S. 319). Oder mit HANS VOLKELT können wir auch kurz vom "Verhaltens-, Aktions- und Wirkungsraum" sprechen, auf die unsere Versuche abzielen (H. VOLKELT, Raumdarstellung, S. 437), ohne daß wir damit "den" einheitlichen Raum in Teilräume zerlegt aufzufassen haben; denn "es gibt keine speziellen 'Räume' für jede Sinnesmodalität, sondern nur einen persönlichen Raum", wie G. W. ALLPORT sagt. Er verdeutlicht das Gemeinte so: "Der Ort und der Umfang eines Tones kann ein räumliches Erlebnis von vorwiegend auditiver Natur sein, aber der Raum, i n dem diese Eindrücke existieren, ist nicht ein Klangraum, sondern mein Raum, derselbe Raum, der den allgemeinen Grund meiner visuellen und taktilen Erlebnisse darstellt" (GORDON W. ALLPORT: Persönlichkeit, S. 568).

Entsprechend der Anlage unserer Untersuchungen bleibt die Akustik und ihre Problematik bei der Raumwahrnehmung unberücksichtigt, wie auch Ausweitungen in philosophische, zumal erkenntnistheoretische und ästhetische Betrachtungen, ausgeklammert werden.

B. Klinische und experimentelle Beiträge zur Psychologie und Psychopathologie der Raumwahrnehmung

Bei der folgenden Auswahl der einschlägigen Literatur handelt es sich zum Teil um eindeutig psychopathologische Phänomene auf der Basis von Hirnläsionen, Intoxikationen durch Dauermedikationen oder Rauschmittel und auch um psychische Ausnahmezustände. Weiterhin sind auch Tonussymptome mit Haltungsstörungen zu nennen. Schließlich versuchen exakte und gut überschaubare psychologische Experimente Licht in die Struktur des räumlichen Wahrnehmens beim Gesunden zu bringen.

a) Hirnrindendefekte und cerebrale Prozesse

Bei P. BAILEY heißt es: "Verletzungen an der Oberfläche des Okzipitallappens sind manchmal mit Störungen der Augenbewegungen und Verlust der Orientierung im Raum verbunden, so daß der Kranke unfähig ist, sich selbst in gewohnter Umgebung zurechtzufinden. Reicht die Verletzung bis zum Gyrus supramarginalis, so kommt eine erschwerte Fähigkeit in der Schätzung von Distanzen hinzu und eine Unfähigkeit, die relative Länge und Größe von Objekten zu schätzen" (BAILEY,S.52). Auch W. WAGNER hebt hervor, gestützt auf J. LANGE, daß "rechtshirnige okzipitale Herde durch räumliche Orientierungsstörungen besonders ausgezeichnet" sind (WAGNER, S. 224), während PÖTZLs Ansicht dahingeht, daß "die räumlichen Orientierungsstörungen mit einer Störung des linken Interparietalstreifens in Zusammenhang gebracht" werden müssen (zitiert bei WAGNER, S. 237). H. SCHELLER führt ein recht instruktives Beispiel von gestörter Raumauffassung bei Läsion in der Scheitellappen-Hinterhauptsregion an. Ein solcher Kranker ist "nicht in der Lage, eine aus Zündhölzern gelegte Figur ... nachzulegen; er findet nicht die Orte der Figur, an welchen die Hölzchen aneinandergelegt werden müssen, er verwechselt die Richtungen, so daß er schließlich ein Gebilde legt, das mit der Vorlage kaum noch

eine Ähnlichkeit aufweist. Der gleiche Kranke ist auch nicht in der Lage, sich im Raum zu orientieren, er biegt vielleicht statt nach links nach rechts in die Nebenstraße ab . . . Hier ist also das Erkennen und Handeln im Raum immer dann gestört, wenn es gilt, Ortsbestimmungen vorzunehmen oder Richtungen einzuschlagen" (SCHELLER, S. 564).
Es ist aber auch möglich, daß sich bei einem apoplektischen Insult die Raumwahrnehmung des Patienten ändert. "Die Wände des Zimmers drohen umzukippen oder schnurren Harmonika-artig zusammen, vertikale Kanten an Möbeln, Türpfosten usw. kräuseln sich zu Spiralen" (SCHELLER, S. 564). Es wird die Ansicht ausgesprochen, daß in dem vorgenannten Beispiel "die gegenseitige Abstimmung zwischen Vestibularis-System und Apparaten der Augen- oder Blick-Motorik versagt" (SCHELLER, S. 564).
H. LENZ berichtet von einem 46jährigen Mann, bei dem durch Autounfall neben anderen Schädigungen eine Hirnkontusion mit Rindenprellungsherden zustande kam, anläßlich des ersten Aufstehens nach dem Unfall folgende Sensationen: "Er meinte, seine Beine seien etwa 3 m lang, die Schuhe seien Bestandteile seiner Füße, er gehe wie mit bloßen Fersen, der Körper sei weit weg vom Boden" (LENZ, S. 314). Als dann später die Störungen in den unteren Extremitäten des Patienten verschwanden, "bemerkte er, daß er beim Blick nach rechts alles nach rechts oben verzerrt und unscharf sah. Es war nach rechts hin auch alles größer. Außerdem sah er seinen rechten Arm und sein rechtes Bein doppelt, scharf und eher etwas kleiner, so daß er sich z.B. in der Straßenbahn nicht zu setzen wagte, wenn nur ein Platz frei war, da er immer befürchtete, mit der verdoppelten Seite andere zu belästigen" (LENZ, S. 314/315).
Die Dauer solcher Zustände wird mit 2 bis 3 Minuten angegeben. Weiterhin ist wichtig, daß der Kranke bei diesen Sensationen nicht fähig war, die Tiefe unter sich bzw. vor sich wahrzunehmen; denn " er glaubte, aus dem Fenster des 2. Stockes hinausgehen zu können" (LENZ, S. 315).

Bei diesen interessanten Störungen im optischen Raum und im Körperschema geht es um paroxysmale Vorgänge auf Grund einer "gestörten Integralfunktion des Scheitelhirns" (LENZ, S. 314).
F. G. v. STOCKERT hat an Hand von hirnpathologischen Fällen ". . .die Unfähigkeit der räumlichen, zeitlichen und kausalen Gliederung . . ." erkannt (v. STOCKERT, S. 62). Im übrigen findet auch er im Einklang mit anderen Autoren eine "...Richtungsstörung im Raum ..." bei einer genauen Symptomenanalyse des GERSTMANNschen Syndroms. Und schließlich stimmt er mit W. WAGNER überein, der in Erweiterung der LANGEschen Definition der Grundstörung von "einem veränderten Raumerleben" spricht (v. STOCKERT, S. 60).
Ein pathologisches Phänomen besonderer Art im Bereich der Optik begegnet uns mit der Metamorphopsie. Hierüber macht W. MENDE 1950 an Hand eines in der Klinik beobachteten Falles Mitteilung. Es handelt sich dabei um ein Geschehen auf der Basis organischer Hirnerkrankungen. Allerdings sollen Makropsie und Mikropsie bzw. räumliches Verzerrtsehen auch bei Psychosen vorkommen.

b) Körperschema und Muskeltonus

Störungen im Körperschema scheinen u. U. auch abartige Raumauffassung zu bewirken. Pathologische Varianten in der Struktur des Körperschemas sollen nach LONGHI nicht immer nur in "zentralen Störungen des Thalamus und der Parietalgegend" liegen, sondern auch"in Störungen des Muskeltonus" zu suchen sein (zitiert bei WAGNER, S. 237). Damit kommt ein neuer Gesichtspunkt in die Diskussion, nämlich die Abhängigkeit der Raumauffassung von ganzkörperlichen Belangen, wobei selbstverständlich bestimmte Funktionsbereiche des Gehirns regulativ wirken, denn der Muskeltonus erfährt ja seine Steuerung durch das extrapyramidal-motorische System. "Es ist von größter Bedeutung für die Tonusverteilung in der Muskulatur (Haltefunktion), die Koordination der Bewegungen und die unwillkürlich ablaufenden Mitbewegungen bei jeder willkürlichen Bewegung" (REINSCHNEIDER, S. 488).

HERBERT KLEINT und auch F. A. QUADFASEL sind in früheren Arbeiten (Veröffentlichungen von 1927, 1929, 1936 und 1937) der Untersuchung von Raumwahrnehmung und Muskeltonus nachgegangen. Wenn bei ihnen auch nicht Fälle von Parkinsonismus einbezogen werden, so bleiben die Ergebnisse doch aufschlußreich für unser Problem und gestatten einen Einblick in Zusammenhänge von Körperschemastörungen und räumlichen Umweltbezug. Die Tonusstörungen werden bei KLEINT, gestützt auf GOLDSTEIN, GELB und v.WEIZSÄCKER, weiter verfolgt. "Tritt z.B. eine dauernde Störung des Gesamttonus ein, etwa durch eine Gehirn- oder Labyrinthverletzung, so wird auch unter Umständen die Erscheinungsweise des 'Gesamtraumes' eine abnorme sein. So sind denn auch ... solche Fälle bekannt geworden, in denen die Patienten a l l e s , auch ihre gewohnte Umgebung, z.B. die Häuser, die Zimmerwände, Personen usw. schief sahen, nach rechts oder nach links geneigt." "In diesen pathologischen Fällen wird der optische Eindruck (und nicht nur dieser) von dem veränderten Tonus her bestimmt." (KLEINT 1936 , S. 18/19). Es ergibt sich also, "daß die Raumwahrnehmung nicht einfach Sache des Auges (im weitesten Sinne) ... sei, sondern daß insbesondere eine enge Beziehung zu Innervationszuständen des Gesamtmuskelapparates ('Tonus')" besteht (KLEINT 1929, S. 434). F.A. QUADFASEL hat statische Haltungs- und Wahrnehmungsstörungen auf verschiedenen Sinnesgebieten in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und Beeinflußbarkeit an 5 Patienten in den Jahren 1929 bis 1934 klinisch und experimentell verfolgt. Zu beachten ist bei ihm die Trennung zwischen striären und pallidären Haltungs- und Bewegungsstörungen einerseits und der "statischen" Haltungsstörung anderseits. Wenn die Parkinsonkranken auch bei ihm unbeachtet bleiben, da er sich nur mit den "statischen" Haltungsanomalien beschäftigt, so bieten seine Untersuchungsbefunde ebenfalls wichtige Hinweise für uns. Genaue klinische Diagnosen sind von den Patienten allerdings nicht angegeben; sie litten oft unter wochenlangen Kopfschmerzen und bekamen "Dämmerzustände". Es handelt sich um geistig differenzierte männliche Patienten im Alter von 16 bis 42 Jahren. "Bei diesen 5 Fällen

wird durch die Mannigfaltigkeit der Symptome ... die Diagnose Migräne und chronisch entzündliche Zustände unklarer Ätiologie und multiple Sklerose nahegelegt" (QUADFASEL, Bd. 97, S. 125). Damit wären die wenigen Polysklerotiker aus unserem Patientenkreis eventuell zu seinen Resultaten in Verbindung zu bringen. Das Grundanliegen besteht bei dem genannten Autor in dem Nachweis, daß Wahrnehmungsstörungen durch die Körperhaltung zu beeinflussen sind. Zur Verdeutlichung sei ein Beispiel mitgeteilt: "Betrachtet der Pat. ein Quadrat, so erscheint es ihm ... etwas nach links geneigt. Hält der Pat. jetzt den rechten Arm seitlich nach rechts, so ist diese Verlagerung etwas geringer. Hält er das rechte Bein seitlich nach außen, so erscheint ihm das Quadrat als Quadrat. Nimmt Pat. den rechten Arm und das recht Bein zur Seite, so erscheint ihm das Quadrat nach r e c h t s verschoben. Hält Pat. den linken Arm seitlich nach links, so ist die Verlagerung nach links stärker, beim linken Bein etwas mehr, und wenn er den linken Arm und das linke Bein zur Seite hält, ist die Verlagerung nach links sehr stark" (QUADFASEL Bd. 97, S. 144).

c) Pharmaka und Drogen

Ursachen und Bedingungen pathopsychologischen Raumwahrnehmens sind auch in pharmakologischen Einflüssen zu suchen. Die Parkinsonkranken, die an unseren Versuchen beteiligt sind, stehen zuweilen schon jahrelang unter beachtlich hohen Dosen verschiedener Medikamente, wobei Belladonna eine wichtige Rolle spielt. Hierzu siehe F. BAUMM und G. PRAUS; 1958, S. 49 - 53. Die Frage erscheint berechtigt, ob vielleicht durch eine chronische Intoxikation Bedingungen für veränderte Raumerlebensweise gegeben sein können. Nach einer persönlichen Mitteilung von H. BAUMM soll es u.U. vorkommen, daß Parkinsonkranke infolge hoher Belladonnadosen sich mit zwei Köpfen oder auch mit mehreren Füßen erleben. Solch akute pathologische Störungen des eigenen Körperschemas verraten starke Anklänge an Körpersensationen von Schizophrenen. Ein gewisses Pendant zu den eben beschriebenen Störungen im Körperraumbild stellt das folgende Zitat bei H. SCHELLER über einen Menschen im Meskalin-Rausch dar:

"Ich verlor das Gefühl der körperlichen Einheit. Der Gedanke, ich könnte einen Arm oder ein Bein beiseite legen, vom Körper getrennt, kam mir ganz natürlich vor ... Ich hatte das Gefühl, ich wäre nur Gesicht und der übrige Körper nicht mehr vorhanden, höchstens die Beine ganz winzig am Kinn" (SCHELLER, S. 564). Über das Erleben des Aussenraumes im Meskalin-Rausch wird gesagt: "Alles verschiebt sich gegeneinander, weicht nach einer Richtung aus, die Wand geht zurück, tritt wieder hervor ... Richtet sich der Blick auf eine Wand oder Säule, einen nahen oder fernen Gegenstand beliebiger Form und Größe, so wächst das Gesehene in der vom Blick gegebenen Richtung, so scheint z. B. eine Säule höher und höher emporzustreben. Der ganze Raum dehnt sich nach oben aus ... Die gegenüberliegende Zimmerwand erscheint in einer Entfernung von 150 m, obwohl sie im Ganzen des Zimmers bleibt ..." (SCHELLER, S. 564).

d) Sehapparat und Umkehrbrille

IVO KOHLER führte Versuche mit der Umkehrbrille nach STRATTON (1896) und ERISMANN durch. Beim Tragen einer solchen Brille erlebt Vp die Welt auf dem Kopfe stehend. Dieser Effekt wandelt sich bei dauerndem Tragen der Prismengläser nach etwa 8 - 10 Tagen derart, daß die Objekte der Aussenwelt wieder normal, d.h. aufrecht erlebt werden. I. KOHLER weist nun auf einen für unser Raumproblem sehr bedeutungsvollen Tatbestand hin. Er hatte sich die Aufgabe gestellt, besonders die Augenblicke, in denen das Umschlagen erfolgte, in ihrem Bedingungsgefüge zu erfassen. "Wurde ein zunächst verkehrt gesehener Gegenstand in Körpernähe der Vp gebracht u. ihr das gleichzeitige Danachgreifen und Abtasten erlaubt, dann vollzog sich plötzlich eine neue Einordnung und der Gegenstand erschien aufrecht (so ähnlich, wie dies bei Inversionsbildern, z.B. der SCHRÖDERschen Treppe und dgl. beobachtet werden kann)" (KOHLER, S. 18/19).

Der Zugriff scheint hiernach den Vorgang des Aufrechtsehens trotz der Umkehrbrille wesentlich zu begünstigen. Ein anderes Beispiel: "...ein Gewicht an einer Schnur wurde 'unten' gesehen, sobald die Vp das Ende der Schnur selbst in die Hand nahm ..." (KOHLER, S. 19). Oder: "Eine Kerze, die zunächst verkehrt gesehen wurde, mit dem Docht nach unten, war plötzlich aufrecht, wenn man sie anzündete" (KOHLER, S. 19).

e) Visus und Motorik bei Parkinsonkranken

Wahrnehmungsstörungen sind bei Parkinsonisten u.a. von H.JACOB beschrieben worden. "Eine unserer Patientinnen ... berichtet, daß sie zuzeiten, vor allem, wenn sie ruhig sitze, ein Z i t t e r n der G e g e n s t ä n d e a n d e r W a n d oder der Parkettafeln am Boden verspürt habe" (JACOB, S. 3). Objektiv erklärt sich dieses Phänomen durch den Kopftremor der Erkrankten. Subjektiv jedoch wird die eigene Zitterbewegung in die Außenwelt projiziert und diese dann als bewegt oder zitternd erlebt. Tatsächlich kann man hierbei von einer visuellen Wahrnehmungstäuschung sprechen, weil die Bewegungsvorgänge im Urteil der Patientin gänzlich verkehrt worden sind. Auch taktile und haptische Täuschungen sind zu verzeichnen. Nach längerem Gehen z.B. empfinden zumal die schwer bewegungsbehinderten Kranken ein Festkleben der Fußsohlen am Erdboden. Psychophysische Ermüdung wird nicht so sehr erlebt, wohl aber besteht die Vorstellung, daß die Füße am Boden quasi angewachsen seien. Beim Aufstehen vom Stuhl nach längerem Sitzen werden ähnliche Empfindungen geäußert, nämlich "...mit der Sitzfläche verhaftet zu sein" (JACOB, S. 11). Hier liegt eine Störung innerhalb der eigenen Körperfühlsphäre vor. Die Unterscheidungsfähigkeit zwischen Körperperipherie und angrenzendem Fremdobjekt ist zu einer diffusen Gefühlsempfindung verschmolzen. Hinzuweisen ist noch auf Störungen im Körperschema. So empfindet z.B. ein Kranker mit Hemiparkinson beim Gehen seinen erkrankten Arm "als ob ... (er) kein Gewicht hätte, als ob er an einem Draht hinge" (JACOB, S. 26). Von einer Patientin wird berichtet:

"Ihr Arm sei schwer, als sei es nicht ihr Arm, als löse sich das Fleisch von den Knochen" (JACOB, S. 26). Das Fremdheitsgefühl in der Körpersphäre ist damit deutlich herausgestellt. In psychotische Erlebensweise sind wir versetzt, wenn manche Parkinsonkranke Depersonalisationsphänomene erleben derart, daß der "Geist" etwa im Nebenzimmer verweilt, während der"Körper" gegenwärtig allein im Untersuchungszimmer sich aufhält. H.JACOB stellt bei seinen Beobachtungen auch einen Zusammenhang zwischen Motorik und Optik fest, wie er sich in ähnlicher Weise bei unseren Experimenten für a l l e Probanden - also nicht bloß für extrapyramidalgestörte Patienten - ergeben hat. "Im Falle extrapyramidaler Störungen scheint es ... nicht verwunderlich, wenn sich die krankhaften Veränderungen im Motorisch-Tonischen auch in einer veränderten optischen Erlebnisstruktur darstellen können" (JACOB, S. 14). "Der Extrapyramidalerkrankte befindet sich ... in einer besonders gefährdeten und labilen umschlagbereiten Situation. Einmal ist er durch mangelhafte Verfügbarkeit über seine lokomotorisch-tonischen Apparaturen vor erheblichen Fehl- oder Minderleistungen nie sicher. In einer dadurch bedingten Dauerkontrolle ... sieht er sich zudem in seinen Wahrnehmungserlebnissen vor einer Fülle von Täuschungen, die wiederum eine erhebliche Ausweitung des Überraschungsfeldes bedeuten" (JACOB, S. 28). Wie sehr Optik und Kinästhetik beim Parkinsonkranken ineinander verflochten sind, bekundet die folgende Bemerkung: "Alle Bewegungen des rechten Armes geschehen unter Kontrolle der Augen, ein spontanes Einstellen derselben ohne speziell darauf gerichtete Aufmerksamkeit erfolgt nicht" (JACOB, S. 54). Oder: "Für den Parkinsonisten, der ... in seinen an das Motorisch-Tonische gebundenen Wahrnehmungen erheblichen Täuschungen unterliegt, bedeutet die Entlastung durch optische Signale unerlässliche Hilfe" (JACOB, S. 58). Diese Entlastung der Motorik durch optische Reize finden wir in unserem Krankengut sehr häufig, so u.a. an der auf dem Erdboden markierten "Sprossenleiter" zur Ankurbelung des momentan blockierten Gehapparates. Sobald dem Parkinsonpatienten Querstriche auf den Weg gezeichnet oder in entsprechender Weise Stäbe hingelegt werden, fühlt er Erleichterung und geht nun vorwärts, indem die Füße genau in die Zwischenräume gesetzt werden.

f) Optik und Haptik bei Gesunden

G. RÉVÉSZ hat weitgespannte Experimente mit "normalen" Vpn angestellt. Es geht ihm um Fragen sogenannter Täuschungsphänomene im geometrisch-optischen und geometrisch-haptischen Bereich. Er meint: "Wenn es sich ... zeigen liesse, dass im taktilen Gebiete die gleichen Arten von Raumtäuschungen vorkommen, wie im optischen, so würde daraus folgen, dass optische und taktile Eindrücke wesensverwandter sind, als man es bisher angenommen hat" (RÉVÉSZ 1934, S. 304). Tatsächlich bestätigen seine Resultate, "dass bei günstigen Versuchsumständen die Täuschungen im Taktilen bzw. im Haptischen nicht viel weniger deutlich und ausgeprägt zu beobachten sind als im Optischen." (RÉVÉSZ 1934, S. 307). "Jene Gesetze, jene Regeln, denen die geometrisch-optischen Täuschungen unterworfen sind, sind keine Spezialgesetze der optischen Täuschungen, sondern sie erstrecken ihren Geltungsbereich auf die Raumwahrnehmungen überhaupt" (RÉVÉSZ 1934, S. 301). Deshalb kann man von der "Einheit der raumperzipierenden Funktion" sprechen. "Den bekannten sogen. geometrisch-optischen Täuschungen entsprechen ... auf haptischem Gebiet ganz analoge 'geometrisch-taktile' bzw. 'geometrisch-haptische' Täuschungen, die ebenso prägnant in Erscheinung treten wie die optischen" (RÉVÉSZ 1934, S. 362).
Wenn die vorstehenden Zitate auch durchgehend die geometrisch-optischen und die geometrisch-haptischen T ä u s c h u n g e n zur Grundlage ihrer Aussagen haben, so glauben wir doch berechtigt zu sein, den wesentlichen Erkenntnisgehalt derselben auf räumliche Wahrnehmungen schlechthin übertragen zu können. Dazu wiederum RÉVÉSZ: "Die Täuschungserscheinungen geniessen ...keine Sonderstellung innerhalb unserer Raumwahrnehmungen; sie stellen lediglich prägnante Äusserungen jener Funktionen oder Tendenzen dar, die bei unseren Raumwahrnehmungen überhaupt, insbesondere bei der räumlichen Gestaltung unserer visuellen und taktilen Eindrücke entscheidend sind. Es liegt also in der i n n e r s t e n N a t u r u n s e r e r R a u m f u n k t i o n , dass geometrische Verhältnisse,

räumliche Beziehungen, die schon in den einfachen zwei- und dreidimensionalen Gebilden ihre Verwirklichung finden, von den objektiven Verhältnissen abweichend im Sinne gewisser Tendenzen wahrgenommen werden" (RÉVÉSZ 1932, S. 408). Der Motorik wird durch RÉVÉSZ besondere raumgnostische Bedeutung beigemessen: "Die Bewegung ist es, die im Haptischen formgestaltend wirkt. Denn betasten wir einen unbekannten Gegenstand sukzessiv, wobei wir die Finger bewegungslos halten, so müssen wir darauf verzichten, von der Form eine einigermassen deutliche Vorstellung zu gewinnen" (RÉVÉSZ 1957, S.375). Die Haptik schließt zwei Hauptprinzipien in sich, nämlich die Kinematik und die Stereoplastik. "Mittels Bewegung erkennt der Blinde die Gegenstände, nimmt ihre Form wahr, durch Drehung des Körpers lokalisiert er die Schallquelle, mit Schritten bestimmt er den Abstand, mit Tasten der Handbewegung liest er die Blindenschrift" (RÉVÉSZ 1957, S. 375). Das Tastorgan als solches ist nicht in der Lage, Raumstrukturen zu erkennen. "Nur der haptische Sinn ist imstande, Grössen wirklich zu messen, nur er ist durch das metrische Prinzip bezeichnend. Die Hand stellt ein Messinstrument von mannigfaltiger Verwendbarkeit dar: alle Kategorien der geometrischen Gebilde lineare, planimetrische und stereometrische Strukturen können auf ihre Grösse mittels der Hand messend festgelegt werden" (RÉVÉSZ 1957, S. 375/376).
Verlagern wir die lokomotorischen Vollzüge aus der Hand in den Arm, der ja als Brücke vom Individuum zur räumlichen Umwelt fungiert, so haben wir nach W. STEINITZ die biologisch bedeutsame Armlänge zu beachten. Sicher ist seine Ansicht richtig: "Das biologische Maß der Entfernung ist ... nicht der Zentimeter, sondern die Vorstellung derjenigen Innervationsenergie, die notwendig ist, um die Hand an den Gegenstand zu bringen" (STEINITZ, S. 105). Der Greifraum spielt bei den später zu schildernden Versuchen zumindest bei den bewegungsgestörten Probanden eine wichtige Rolle.

WALTER EHRENSTEIN betont aus ganzheitstheoretischer Sicht die enge Beziehung zwischen Visus und Motus und sieht in der Motorik einen einheitsstiftenden Faktor für das gesamtseelische Leben. "Alle sensorischen Erregungen münden auch beim Menschen gemeinsam in seine Motorik. Die Rolle, die dadurch der Motorik als einheitsstiftendem Faktor für das Gesamtbewußtsein zufällt, muß in ihrer Bedeutung sehr hoch veranschlagt werden. Auch in der Motorik sind die verschiedenen Sinnesgebiete mit einander verbunden, nicht nur im intellektuellen Oberbau des Bewußtseins ..." (EHRENSTEIN, S. 297). Hervorhebenswert erscheint vor allem die wiederholt betonte Einheit von Bewegung und optischer Wahrnehmung. So sagt er: "Die Bewegungswahrnehmung des Auges findet ihre Resonanz nicht nur in Bewegungen des Kopfes und der Arme, sondern auch in vageren oder auch deutlicheren Veränderungen im Gesamttonus der Muskulatur ..." (EHRENSTEIN, S. 298).
Somit steht EHRENSTEIN im Einklang mit klinischen sowie experimentellen Ergebnissen etwa von H. KLEINT, F.A. QUADFASEL und LONGHI.

II. Methodik

Die Experimente verfolgen den Zweck, mit einer ausreichend großen Zahl Probanden ein System von Versuchsreihen aufzubauen, das den psychologischen Erfordernissen entsprechend methodisch ergiebig ist und sowohl Meßbarkeit als auch Vergleichbarkeit zwischen den Versuchsgruppen gestattet. Dabei bleiben wir der berechtigten Mahnung FELIX KRUEGERs eingedenk, nicht einer seelenfremden physikalischen Mechanik "... vor lauter Maßberechnungen und Zuordnung von Erlebnisbruchstücken oder Erlebnismöglichkeiten zu psychischen Reizen ..." zu verfallen (F. KRUEGER, Philosophie und Psychologie, S.39); vielmehr versuchen wir das Ziel unserer Methode mit dem Begründer der Genetischen Ganzheitspsychologie so zu bestimmen: "Was ... am meisten nottut, das ist genaueste, von jedem Sachkundigen nachprüfbare Erforschung begrenzter Tatsachenkomplexe: ein exaktes Beschreiben des unter bestimmten Bedingungen jeweils wirklich Erlebbaren, ein vergleichendes Zergliedern solcher Befunde, endlich der immer von neuem berechtigte Versuch, einzelnes mit einzelnem, das gesichert scheint, haltbar und ohne Widerspruch in empirischen Begriffen zusammenzufügen" (F. KRUEGER, a.a.O., S. 39). Und ähnlich: "Überall in der Psychologie muß zuerst das rein Erscheinungsmäßige genau beschrieben, als solches verglichen und möglichst vollständig zergliedert werden, ehe man es unternimmt, seine Bedingungen zu erschließen, seine Gesetze ... zu bestimmen" (F. KRUEGER, a.a.O., S. 129).
Der in der Gegenwart hier und dort spürbaren Tendenz zu mathematischer Vereinseitigung experimentalpsychologischer Arbeit oder schärfer: dem "statistischen Operationismus", der in einen "Empirismus ohne Empirie" ausmündet, hält A. WELLEK mit Recht entgegen: "Was heute unter der Marke einer naturwissenschaftlichen Psychologie oder gar des "Experimentalismus" herumläuft, sind vielfach ... f a c h-fremde Statistiker, die am Experiment als Experiment kaum

Interesse haben, soweit es tatsächlich der Ermittlung echter Erfahrung zugewandt ist" (A. WELLEK: Wissenschaftsproblematik, S. 80).
Daß unsere Versuchsergebnisse meßbar sind - in der überwiegenden Zahl sogar metrisch -, liegt in der Anlage der Experimente begründet. Zugleich wird damit dem Anspruch auf "Objektivität" bei modernen psychodiagnostischen Untersuchungsverfahren und teilweise auch auf Zuverlässigkeit Genüge getan (G.A. LIENERT: Testaufbau, S. 12 ff.). Die Forderung nach Vergleichbarkeit der Resultate halten wir angesichts der mit voller Absicht in so großer Zahl durchgeführten Einzelversuche für erfüllt. So war es möglich, die Probandengruppen mit der Vielfalt der Resultate gegeneinander wie auch die Einzelpersonen in den Gruppen untereinander zu vergleichen, um mögliche Zufallsergebnisse oder solche, die aus der Reihe fielen, zu ermitteln und einer genaueren Prüfung zu unterziehen. Jedoch traten, unserem Anliegen entsprechend, die interindividuellen Differenzierungen innerhalb gleicher Gruppen stark in den Hintergrund und werden als Einzelergebnisse kaum oder nicht sichtbar dargestellt, obwohl sie für die Interpretation herangezogen werden.

Eine nicht zu umgehende ernste Frage ist, ob die Experimente - die größtenteils eigenem Nachdenken entsprungen sind und sich unseres Wissens mit der hier gestellten Problematik nicht oder kaum an andere Autoren anlehnen - überhaupt geeignet sind, Raumerleben und Raumwahrnehmung zu eruieren.

Wenn wir uns auch von der Ansicht leiten lassen, daß die Experimente hinsichtlich ihrer Gültigkeit und Zulänglichkeit gemäß LIENERTs Forderung auf die gestellte Frage hin hinlänglich relevant sind, so wollen wir dennoch dem "diagnostischen Wert" (R. MEILI) und der "diagnostischen Valenz" (P.R. HOFSTÄTTER) nur mit Vorsicht trauen, eben weil räumliches Wahrnehmen und Erleben psychologisch ein komplexes Geschehen ist, das seine Bedingungen in vielen Faktoren hat, unter anderem nämlich auch in gefühlsartigen Gesamtqualitäten und

Gefühlsbestimmtheiten (A. RÜSSEL), die experimentell "gültig" und "zulänglich" kaum "exakt" in den Griff zu bekommen sein dürften.

Vorliegende Untersuchung fußt auf vier Experimentgruppen. Sie will die räumliche Wahrnehmung erfassen

1. durch den Gesichtssinn,
2. durch die Kinästhetik von Finger, Hand und Arm bei Ausschaltung des Gesichtssinnes,
3. vermittels ganzkörperlicher Motorik schlechthin,
4. durch das Zusammenspiel von Optik und Haptik.

Betrachten wir die Versuche im einzelnen unter dem Gesichtspunkt der von KARL BÜHLER aufgestellten drei methodischen Aspekte der Psychologie, dann haben wir sie vorzugsweise unter dem Aspekt der aus erlebter Ganzheit bzw. gefühlsartigen Gesamtqualitäten entsprungenen Leistung zu sehen. Und suchen wir nach einer kategorialen Kennzeichnung für unsere Wahrnehmungs-Leistungs-Experimente, so scheint es berechtigt, mit ALBERT WELLEK vom "erweiterten" Experiment zu sprechen; denn " hier zeigt sich, daß die Erlebnisvorgänge durch ihre transphänomenalen ("bewußtseinsjenseitigen") Hinter- und Untergründe sich einer im traditionellen Sinne der Naturwissenschaften "exakten" Behandlung entziehen, erst recht aber dieses Transphänomenale selbst: das (mit F. KRUEGER) sogenannte S t r u k t u r e l l e " (A. WELLEK: Experiment, S. 191/192).

Die Versuche wurden so angelegt, daß jeder Proband als Einzelperson beteiligt war. Gruppenversuche mußten mit Rücksicht

auf die meisten Patienten, die individuelle Behandlung und Betreuung brauchten, ausgeschaltet bleiben. Die äußeren Versuchsbedingungen wurden für alle Probanden möglichst gleich gehalten.

Die statistische Aufarbeitung der numerischen Resultate erstreckt sich zur Bestimmung der Signifikanz auf vorwiegend nichtparametrische statistische Prüftests.

Apparate und Geräte wurden mit wenigen Ausnahmen, wo gewerbsmäßiger Vertrieb gegeben war, nach eigenen Angaben werkstattmäßig angefertigt. Ebenso entstammen die Arbeitsblätter mit Figuren usw. eigener Herstellung.

III. Probanden

Die Versuche stützen sich auf 240 Probanden, nämlich 161 parkinsonistisch Erkrankte, 22 bewegungsgestörte Patienten mit verschiedenen Diagnosen und 57 gesunde Personen. Mit ihnen wurden insgesamt 6.109 Einzelversuche durchgeführt. Es hat sich methodisch als vorteilhaft erwiesen, die Parkinsonkranken in 2 Kategorien einzuteilen: in die Gruppe der besonders schwer betroffenen Bewegungsbehinderten (in der Folge sP genannt) und in die Gruppe der nur leichtgradig motilitätsbeeinträchtigten Parkinsonisten (in den weiteren Ausführungen lP genannt). Das Kriterium für diese Trennung gründet sich auf den allgemeinen Eindruck, der sich aus dem natürlichen Bewegungsablauf beim Gehen und Hantieren ergibt; sP-Kranke sind sehr verlangsamt, die Bewegungen sind äußerst träge, ungeschickt und behindert, der Gang fällt meistens durch das Schlürfende und Schleppende auf. (Die ausführliche Darstellung der Symptomatologie des schwergestörten Parkinsonkranken folgt unten.) Die lP-Patienten sind objektiv manchmal gar nicht oder nur minimal bewegungsbehindert. Der Muskelrigor ist längst nicht so stark ausgeprägt, wie beim sP-Kranken. Die Hand-, Arm-, Bein-, Rumpf- und Kopfbewegungen laufen wesentlich flüssiger und harmonischer ab als beim schweren Parkinsonismus. Während der Kontrast der Motorik bei sP und lP ziemlich scharf ist, haben wir zwischen lP und der Gruppe der Gesunden (fortan G genannt) weniger scharfe, sondern mehr fließende Übergänge. Ein deutlicher Gegensatz besteht zwischen G und den anderweitig Bewegungsbehinderten (in den weiteren Ausführungen kurz als aB bezeichnet). Sie sind zum Teil seit mehreren Monaten bettlägerig oder können sich nur mühsam mit Armstützen vorwärtsbewegen bzw. müssen im Rollstuhl gefahren werden. Die wenigen unter den aB, die ohne Hilfsmittel gehen können, schaffen nur kurze Wegstrecken und brauchen dazu enorm lange Zeiten. Der Gang ist ohne Grazie. Auf die einzelnen Diagnosen wird später etwas genauer einzugehen sein. Hier ist hervorzuheben, daß es sich bei der Gruppe der anderweitig Behinderten (aB) um heterogene Diagnosen handelt.

Die vier Probandengruppen im Überblick:

A. Schwergradig bewegungsbehinderte Parkinsonisten sind mit 85 Kranken (41 Männer und 44 Frauen) an den Experimenten beteiligt. Ihr Durchschnittslebensalter - zutreffend auf die männlichen und weiblichen Patienten - beträgt 57 Jahre. Bei den parkinsonistischen Erkrankungen kommen hauptsächlich zwei Diagnosen in Betracht, der Parkinsonismus als Spätform der Encephalitis epidemica, den wir als postencephalitischen Parkinsonismus (PP) bezeichnen und zum anderen die Parkinsonsche Krankheit oder Morbus Parkinson (MP). Hier spricht man auch von Paralysis agitans.
Unter den 85 sP sind lt. Krankengeschichten (Drs. F. BAUMM, G. PRAUS und H. HENNICKE) 32 Kranke mit postencephalitischem Parkinsonismus (PP); das sind 37,6 %. Der Morbus Parkinson (MP) ist dabei mit 53 Patienten zu verzeichnen; das sind 62,4 %. Die 85 schwergradig bewegungsgestörten Parkinsonkranken haben zusammen 2.214 Einzelversuche geliefert.

B. Leichtgradig bewegungsbehinderte Parkinsonisten sind mit 76 Kranken beteiligt. Das Lebensalter beträgt im Durchschnitt 51 Jahre. Die 46 Männer haben ein Durchschnittsalter von rund 54 Jahren; die 30 Frauen sind im Durchschnitt 47 Jahre alt. 33 Kranke gehen unter der klinischen Diagnose postencephalitischer Parkinsonismus; das sind 43,4 %. 43 Patienten (56,6 %) haben Paralysis agitans. Mit den 76 leichtgradigen Parkinsonisten sind zusammen 1.620 Einzelversuche durchgeführt worden.

C. Die Gruppe der anderweitig Bewegungsbehinderten umfasst 22 Patienten. Das Durchschnittslebensalter kontrastiert mit 39 Jahren deutlich zu den sP. Die 16 Männer sind im Mittel 43 Jahre alt. Die weiblichen Patienten machen nur 6 Frauen aus uns sind im Durchschnitt 28 Jahre alt. 10 Kranke sind lt. Krankengeschichte Hirnverletzte, 6 Fälle leiden an multipler Sklerose, 2 Patienten können wegen Tabes dorsalis schlecht laufen, und 4 Personen sind unter sonstigen Diagnosen zu nennen.

	sP		lP		aB		G	
	m N=41	w N=44	m N=46	w N=30	m N=16	w N=6	m N=34	w N=23
Facharbeiter Landwirte Schneiderinnen	17	3	23	2	7		17	1
angelernte u. ungelernte Arbeiter	6	5	8	7	3		1	1
Verwaltungsangest. Bürokräfte	1	6	2	3	2	1	2	5
Kaufm. Berufe Verkäuferinnen	5	3	6	4			3	1
Ingenieure Techniker	7		4		2		3	
Lehrer(innen) Kindergärtnerinnen	4	2	2	1				2
Krankenpfleger Krankenschwestern							4	9
Ärzte	1	1	1				4	
Hausfrauen		24		13		2		4
ohne Beruf					2	3		

Tab. 1: Berufe und Beschäftigungen der Probanden

Allen Kranken ist die erhebliche Gehbehinderung und zum Teil auch Hantierungserschwerung gemeinsam. Die Berufe bzw. Arbeitsverhältnisse verteilen sich nach der Übersicht in Tabelle 1. Die bis zu ihrer Erkrankung Berufstätigen überwiegen auch hier. Daß 22,7 % ohne reguläre Ausbildung anzuführen sind, ist aus der Tatsache des jungen Lebensalters bei Manifestation der Krankheit zu erklären; es konnte kein Beruf erlernt werden. Die Patienten aus der Gruppe der anderweitig Behinderten wurden zu 718 Einzelversuchen herangezogen.
Ein kurzer Überblick über die körperliche und psychische Symptomatik: Die H i r n v e r l e t z t e n haben teils offene, teils gedeckte Traumen, mit Substanzverlust am Cortex durch Geschoßeinwirkung oder chirurgischen Eingriff. Bei den gedeckten Läsionen handelt es sich um Contusionen mit Gewebszerstörungen und neurologischen Ausfallserscheinungen. Die motorische Behinderung des Beinapparates und zuweilen auch der oberen Extremitäten sowie die Störung in der gesamten Körperhaltung ist gravierend.
Psychisch trifft bei nahezu allen 10 Fällen der Symptomenkomplex der organischen Hirnleistungsschwäche zu: Aufmerksamkeits- und Konzentrationslabilität, erschwerte geistige Aufnahme- und Schaltungsfähigkeit mit Umstellungs- und Anpassungsverzögerung, vorzeitige Ermüdbarkeit bei länger dauernder geistiger Strapazierung, eingeschränkte mnestische Zuverlässigkeit wie besonders Merkfähigkeitsstörungen und schließlich auch Verlangsamung im Denkvollzug, wobei mitunter auch logische Fehler zu bemerken sind. Außerdem fällt bei entsprechenden provozierenden Situationen Affektexplosibilität mit sozialpsychischen Anpassungs- und Regulierungsschwierigkeiten auf.

Die m u l t i p l e S k l e r o s e manifestiert sich in der Regel zwischen 20. und 35. Lebensjahr. "Die Polysklerose ... gehört zu den s p e z i f i s c h e n Entmarkungserkrankungen entzündlicher Genese" (SELBACH in WEYGANDT-GRUHLE, S. 385).

Die motorischen Auffälligkeiten, die für unsere Belange von Interesse sind, erstrecken sich auf alle vier Extremitäten. Der Gang ist unbeholfen und vollzieht sich mühsam und langsam Schritt für Schritt, wobei entweder Armgabelstützen oder zwei Stöcke als Hilfsmittel Verwendung finden. Nach wenigen Metern muß der Kranke eine längere Ruhepause einlegen. Andere Patienten sind u.U. gar nicht fähig, selbständig zu laufen; sie werden im Rollstuhl gefahren. Besonderer Erwähnung bedürfen die Ataxien, die sich beim Gehen, Greifen bzw. Zielgreifen und beim Einsatz des Sprachmuskelapparates zeigen; auf diese Weise kommt es zur skandierenden Sprache.
"Im psychischen Verhalten entwickelt sich im Verlaufe der Erkrankung sehr häufig eine deutliche Affektlabilität mit einer euphorischen Note....Es zeigen sich jedoch auch akut auftretende, dann aber meist flüchtige Störungen der zeitlichen und örtlichen Orientierung, sowie als umschriebenere Herdstörung auch agnostische, aphasische und apraktische Symptome" (SELBACH, S. 388).

D. Die Gesunden rekrutieren sich vorwiegend aus Angehörigen des Pflegepersonals, der Verwaltung und der Heilberufe. Keiner ist in seiner Motorik behindert oder sonst im pathologischen Sinne auffällig.
Die 57 Versuchspersonen haben ein Durchschnittslebensalter von 40 Jahren. Unter ihnen sind 34 Männer (Durchschnittsalter ungefähr 43 Jahre) und 23 Frauen mit Altersdurchschnitt von etwa 34 Jahren.

Den Gesamtüberblick der Probanden gibt Tab. 2.

Gruppen	Vpn	Alters-durch-schnitt	Männer	Frauen
sP	85 35,4%	57,0	41 17,0%	44 18,3%
lP	76 31,6%	51,0	46 19,2%	30 12,5%
aB	22 9,2%	39,0	16 6,6%	6 2,5%
G	57 23,7%	40,0	34 14,2%	23 9,6%
Summe	240 (100%)		137 (57,0%)	103 (43,0%)

Tab. 2: Anzahl der Probanden mit Angabe der Geschlechter und durchschnittlichem Lebensalter

IV. Zur Symptomatologie des Parkinsonismus

Beide Hauptformen innerhalb der Krankheitsgruppen des Parkinsonismus, der postencephalitische Parkinsonismus und die von dem englischen Arzt JAMES PARKINSON 1817 als Paralysis agitans beschriebene Krankheit - weitere Differenzierungen nach ätiologischen Gesichtspunkten sind für unsere Fragen unwichtig - stellen Erkrankungen des extrapyramidalen Systems dar. Das anatomische Substrat dieser bewegungspathologischen Erscheinungen ist besonders im Globus pallidus und im Corpus striatum zu suchen. Daneben haben aber nach MAX CLARA der Nucleus ruber und die Substantia nigra für die Differentialgenese ihre pathophysiologische Bedeutung. "Bei der echten Paralysis agitans sind immer nur bestimmte Zellgruppen der Zona nigra erkrankt, und zwar in weitgehend sich wiederholender Reihenfolge in bezug auf Beginn und Schwere der Erkrankung; bei dem postencephalitischen Parkinsonismus erkranken hingegen allmählich alle Zellgruppen der Zona nigra, und zwar in verschiedener Reihenfolge (sowie auch alle Zellen des 'schwarzen Systems' des Hirnstammes...)" (M. CLARA, S. 456, Fußnote).

Sodann ist nach F. A. KEHRER zu betonen, daß es sich bei der genuinen Paralysis agitans um "eine vorwiegend endogene Prozeßkrankheit" handelt, bei der "äußere Ursachen, insbesondere körperliche oder seelische Erschütterungen und dergl." ursächlich keine Rolle spielen. Sie stellt vielmehr ein hereditäres Phänomen dar und beginnt meistens zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr manifest zu werden (KEHRER, in WEYGANDT-GRUHLE, S. 274). Die Noxe beim postencephalitischen Parkinsonismus hingegen ist exogener Natur. Die Manifestation dieser Erkrankung kann bereits schon wenige Jahre nach überstandener Encephalitis eintreten und ist an kein bestimmtes Lebensalter gebunden.

Unabhängig von der Differentialdiagnose stellt der Parkinsonismus in seiner schweren Form eine ganz beachtliche leib-seelische Veränderung des Menschen dar. Augenfällig sind die versteifte und gebremste Motorik, der mehr oder weniger starke Tremor und

die ganzkörperliche Ausdruckshemmung schlechthin. Der Bewegungsvollzug und der Muskeltonus des Menschen ist eben"nicht nur von der Intaktheit des peripheren Nervensystems, der Pyramidenbahn oder auch sensibler Leistungen und koordinativer Funktionen (etwa des Stirn- und Kleinhirns) abhängig, sondern auch von der Unversehrtheit der außerordentlich wichtigen Kerne und Bahnen des sogenannten extrapyramidalen Systems" (LAUBENTHAL, S.183/184). Weitere neurophysiologische Einzelheiten sind für unseren Zweck ohne Belang. Nur so viel noch: Das hypokinetisch-hypertonische Bild der parkinsonistisch Erkrankten hat seine pathophysiologische Ursache in den Zellveränderungen des Pallidums, da nun "die physiologische Bremswirkung des Corpus striatum voll wirksam wird. Allerdings ist ... mit diesem Syndrom sehr häufig doch wieder eine Hyperkinese, und zwar ein charakteristischer Tremor, der sogenannte Parkinson-Tremor, verbunden" (LAUBENTHAL, S. 186).

Die Differentialdiagnose zwischen Paralysis agitans (MP) und postencephalitischem Parkinsonismus (PP) ist klinisch nicht immer einfach. Wesentlich ist die Anamnese des Kranken. Diagnostische Hilfen liefert das klinische Bild: PP-Patienten werden des öfteren von Blickkrämpfen überfallen, haben Akkommodationslähmungen und Konverganzparesen der Augenmuskeln. Auch die sogenannte Pfötchenstellung der Hände wird neben schiebendem Gang als charakteristisch für PP angesehen. Weiterhin führt die eigenartige Muskelspannung in den Extremitäten bei plötzlicher Entspannung zum sogenannten Zahnradphänomen, d. i. ruckartiges Zurückgehen etwa des Unterarmes in die Normalhaltung. Durch erhöhte Talgabsonderung an der Gesichtshaut ergibt sich das Salbengesicht. Häufig begegnen wir Kranken mit Speichelfluß. Und schließlich muß noch der unruhige und gestörte Nachtschlaf bei PP-Patienten erwähnt werden. Im Gegensatz zu den vorstehend aufgeführten Symptomen entfallen bei der Paralysis agitans Blickkrämpfe, Speichelfluß und Salbengesicht. Außerdem soll die Bewegungsarmut zu Beginn der Erkrankung nicht so stark ausgeprägt sein wie beim PP. Damit sind gewisse Abgrenzungsmöglichkeiten zwischen beiden Formen in praxi gegeben.

Der neurologische Befund bietet im allgemeinen (laut Krankengeschichten) keine besonders schwerwiegenden pathologischen Auffälligkeiten. Ataxien kommen kaum einmal vor, d. h. FNV (= Finger-Nasen-Versuch) und KHV (= Knie-Hacken-Versuch) sind regelrecht, was auch auf die Sehnenreflexe zutrifft. Der Romberg wird fast immer als negativ angegeben. Sensibilitätsstörungen werden beinahe durchweg verneint. Wohl aber werden in den ärztlichen Untersuchungsbefunden des öfteren Dysdiadochokinesen genannt. Das periphere Sehorgan, das Auge, weist im allgemeinen keine pathologische Änderung auf. Der Augenhintergrund liefert keine von der Altersnorm abweichenden Befunde (Mitteilung von Dr. med. DOROTHEA HÜTTL). Über pathologische Änderungen des inneren Ohres, die für Parkinsonkranke als typisch zu gelten hätten, ist bisher nichts bekannt geworden (Mitteilung von Dr. med. E. WOHLAUF).

Ungeachtet der klinischen Differentialdiagnosen zwischen PP- und MP-Patienten bietet die Gruppe der Parkinsonkranken phänomenal auch wiederum ein recht einheitliches Bild, wie es hier darzustellen versucht werden soll: Die k ö r p e r l i c h e Erscheinung ist bei schweren Krankheitsformen besonders auffallend. Schon im Stehen oder Sitzen fällt der Patient dem Betrachter in die Augen wegen der Versteifung der Gesamthaltung. Der Oberkörper ist vornübergebeugt oder neigt sich nach einer Seite, wie das ähnlich auch beim Kopf der Fall ist; dabei ist der ganze Körper starr und nicht sehr belebt. Der Gesichtsausdruck wirkt leer, die Mimik gefroren oder ausdruckslos, so daß man mitunter ein Maskengesicht vor sich zu haben glaubt. Auch beim Sprechen bleibt das Mienenspiel sehr arm. Volles Lachen unterbleibt; bestenfalls stellt sich ein schwaches Lächeln im Gesicht ein, das dann auch noch verzögert und gewissermaßen fraktioniert abläuft. Das so kaschierte Lachen scheint psychophysisch geradezu anzustrengen und hat auf jeden Fall nichts Befreiendes an sich wie beim Gesunden. Da die Lidspalten oft weit geöffnet sind und die Bulbi prominent hervortreten, wirkt das Gesicht tot oder auch rat- und hilflos bzw. entsetzt. Anderseits mutet der Gesichtsausdruck bei manchen Kranken hellwach, gesteigert auf-

merksam und scharf beobachtend an. Hin und wieder kommt es auch zum zwangsmäßigen Augenschluß. Nicht selten hängen die Oberlider bis zur Hälfte in die Pupillen hinein. Nun erscheint der Kranke matt, müde, schläfrig, spannungsarm, resigniert oder auch psychisch gequält. Die Stirnpartie ist auch bei älteren Patienten auffallend glatt, und so wird manch Sechziger vielleicht um 20 Jahre jünger geschätzt. Die Mundpartie gibt dem Gesicht zusammen mit der Augenregion ausdrucksmäßig etwas Kühles und emotional Unbeteiligtes.

Freilich wird man sich darüber im klaren sein müssen, daß die auf den Normalfall zugeschnittenen Kategorien der Ausdrucks-psychologie, wie sie etwa PH. LERSCH, H. STREHLE und auch G. KIETZ in Anlehnung an LERSCH entwickelt haben, als diagnostisches Hilfsmittel beim schwergradigen Parkinsonismus keine Anwendung finden können. Das Eindringen in "den Ausdruck und das Wesen" der desolaten Kranken, die tatsächlich keine "Ausdrucksmenschen" sind, wird am ehesten noch aus Situationskenntnis vorzugsweise intuitiv und "durch rein komplexqualitative (anmutungshafte) Konvergenzen" versucht werden können (hierzu A. WELLEK: Polarität, S. 139, 176, 207, 263 ; Experiment, S. 193).
Es gibt Patienten, die besonders übel dran sind, weil sie unter dauerndem Speichelfluß zu leiden haben. In der Öffentlichkeit ist das natürlich peinlich; denn ständig müssen sie mit dem Taschentuch am Munde herumwischen. Der Anblick ist unästhetisch und der nähere Umgang mit solchen Patienten nicht gerade angenehm. Die Verkrampfung der Muskulatur und Versteifung der Gliedmaßen schließt den Tremor nicht aus. So kann z.B. der Kopf durch dauerndes Zittern hin und her wackeln, und der Unterkiefer vollführt ein unermüdliches Kauen. Besonders aber macht sich der Rigor in Armen und Beinen bemerkbar. Die Oberarme werden dicht an den Körper gebracht, die Unterarme sind mäßig angewinkelt, und die Hände werden (bei PP-Kranken) in Pfötchenstellung gehalten, wobei die Handrücken nach vorn und die Finger geschlossen abwärts zeigen.

Anderseits ist auch die sogenannte Pillendreherbewegung zwischen Daumen und Zeigefinger zu sehen, die ihren besonderen Ausdruck durch den Tremor erhält.
Sitzen die Kranken an der Mittagstafel, dann wird der Speisesaal durch starkes Klappern mit den Eßbestecks auf Teller oder Tischplatte und durch lästiges Scharren mit den Füßen auf dem Fußboden erfüllt.
Beim Zittern ist der sog. Ruhetremor, der also im Zustand der Untätigkeit fein- oder grobschlägig an den Extremitäten schüttelt, vom sogenannten Intentionstremor zu unterscheiden, der immer erst dann eintritt, wenn der Patient ein bestimmtes Vorhaben realisieren will wie etwa beim Anfassen des Löffels zum Essen oder beim Ergreifen des Bleistifts zum Schreiben. Diese Art des Tremors ist für den Kranken besonders lästig, vereitelt er doch für einige Zeit die Ausführung der intendierten Handlung. So müssen einige der Parkinsonkranken vom Pflegepersonal regelrecht gefüttert werden, weil der grobschlägige Tremor die gezielte und gesteuerte Handbewegung unmöglich macht; die Suppe schwappt vom Löffel und der Inhalt der Tasse, die zum Mund geführt werden soll, wird vergossen.

Richtete sich unsere Beschreibung in der Hauptsache auf den Ruhezustand des Kranken, so soll nun eine Schilderung des Bewegungsablaufes versucht werden: Alle motorischen Verläufe sind gebremst und vollziehen sich träge, verlangsamt und mühsam. Der Gang eines schwererkrankten Parkinsonisten ist steif, schwunglos und ohne Grazie. Es fehlt jegliche Bewegungsrhythmik, weil die ganzkörperliche Bewegungskoordination gestört ist. Einen besonders scharfen Kontrast in der Gehweise bieten die weiblichen Patienten im Vergleich zu Frauen, die nicht bewegungsgestört sind. Das Vorwärtsschreiten bereitet Mühe. Die Füße trippeln beim einen kurzschrittig auf den Zehen, ohne daß jedoch eine nennenswerte Vorwärtsbewegung des Körpers stattfindet. Dann wieder gibt es andere, die relativ große Schritte machen und den Fuß bärenhaft plump aufsetzen. Das Schreittempo ist allerdings ziemlich langsam. Zwischendurch bleiben die Patienten dann für einige Sekunden stehen und ruhen sich aus. Andere verharren sogar über mehrere Minuten. Das In-

gangkommen ist spontan bei einigen entweder zunächst gar nicht oder nur unter Aufbietung großer psychischer Energien möglich. Gelegentlich warten sie auch hilflos, bis jemand kommt, der sie bei den Händen nimmt und sie durch äußere Bewegungsanstöße in Gang bringt. Dann geht es wieder eine Strecke selbständig vorwärts. Eigenartigerweise wird dieses "Ankurbeln" nicht nur durch physische Kraftübertragung ermöglicht, sondern auch durch kurzes energisches Kommando mitunter begünstigt. Und noch eine dritte Art führt manchmal zum Erfolg: Vor dem Kranken werden entweder Querstriche in ca. 50 cm Abstand auf den Boden gezeichnet oder Holzstäbe im Abstand von 50 cm quer hingelegt. Nun gerät der Beinapparat wesentlich leichter in Gang; der Kranke hebt die Füße deutlich vom Boden ab, während er sonst dahinschlürft, und setzt die Beine nach vorgeschriebenem Abstand in die markierten Zwischenfelder.
Etliche Patienten bekommen vor Türen, durch die sie gehen sollen, solche massiven Hemmungen, daß sie wie angewurzelt davor stehen bleiben. Äußere Hilfen und Ermunterungen sind hier nur bedingt erfolgreich.
Kurios wirkt auf den naiven Beobachter eine Attacke mehrerer Propulsionen. Der Kranke schießt plötzlich aus ruhigem Gehtempo mit schnellem Trippelschritt vorwärts, ähnlich dem Start beim 100-m-Lauf. Auf Kommando kann er nicht immer stehen bleiben, sondern treibt in gerader Richtung weg, bis er durch fremde Arme aufgefangen wird, vor einem Hindernis stehen bleibt oder völlig hilflos hinfällt.
Das Gegenteil der Propulsion ist die Retropulsion. Beim Stehen oder auch beim Versuch zum Vorwärtsgang kann es vorkommen, daß der Patient nach rückwärts zu fallen droht; er trippelt dann u.U. einige Meter unbeholfen mit zurückgelegtem Oberkörper nach hinten, bis er die Gewalt über sich wieder bekommt oder hinfällt. Die Lateropulsion schließlich tritt gelegentlich in Erscheinung, wenn eine Wendung nach links oder rechts im Stehen oder Gehen ausgeführt werden soll. Der Betroffene ist dann für Augenblicke unfähig, die gewünschte Wendung zu machen; statt dessen trippelt bzw. torkelt er zur Seite, bis er sich fängt und die neue Richtung einschlägt.

Ebenso ungraziös wie das ruhige Gehen ist auch das eigentliche Laufen. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, daß es längst nicht allen Patienten möglich ist, sportliches Laufen zu zeigen. Teilweise ist das höhere Lebensalter dabei hinderlich, teilweise jedoch die Schwere der Krankheit. Der Rigor ist so stark, daß überhaupt keine schnellen Bewegungsvorgänge mehr zu erzielen sind. Das lockere Mitschwingen der Arme unterbleibt entweder gänzlich oder wird nur eben angedeutet. Auf jeden Fall sind die ganzkörperlichen Mitbewegungen nicht vollständig koordiniert. Die Bewegungsstörung kann einseitig zur Äußerung kommen; dann handelt es sich um Hemiparkinsonismus. Sie findet sich aber ziemlich häufig beidseitig. Das schnellere Fortbewegungstempo wird subjektiv als beschwerlich und qualvoll empfunden. Die relativ unkomplizierten Bewegungsvorgänge des Hinsetzens auf einen Stuhl oder das Aufstehen von ihm bereiten in einigen Fällen enorme Schwierigkeiten. Ohne fremde Hilfe kommen manche Parkinsonisten nicht zurecht. Beim Niederlassen auf den Stuhl dauert es einige Zeit, bis die Versteifung der Beinmuskulatur die Kniebeugung zuläßt. Beim Aufstehen braucht der Kranke vielfach wiederum physische Hilfe. Er muß meistens an den Armen hochgezogen werden.
Auch der Schreibvorgang verdeutlicht bei schweren Fällen das Angespannte und Qualvolle im innerseelischen Bereich der Patienten. Das Schriftbild ist entweder extrem großräumig und überladen von Zitterzügen oder - was häufiger zu finden ist - extrem klein und wegen massiver Verzitterungen und Schreibdruckschwäche schlecht oder kaum lesbar. Selbstverständlich liegt auch hier starke Tempoverzögerung vor.
Die Störung in der mitmenschlichen Kontaktnahme ist bei den geschilderten Fällen nicht nur psychisch bedingt, sondern weitaus körperlich begründet. Spricht man einen Parkinsonisten im Vorübergehen an, so ist er nicht in der Lage, sich flott und wendig darauf einzustellen. Im allgemeinen geht er noch sekundenlang seines Weges weiter, um dann endlich stehenzubleiben. Ob dabei die volle körperliche Zuwendung zum Gesprächspartner möglich ist, bleibt fraglich.

Beim Sprechen fallen Kraftlosigkeit und undeutliche Artikulation auf. Manche reden so leise, daß das Gesprochene nur gehaucht ist. Bei anderen wieder kommt es zur Logoklonie. Fast durchweg hat die Sprache einen Verlust an Melos erlitten. Das Sprechtempo ist evtl. verlangsamt, jedoch nicht immer.

Zur Abrundung des Krankheitsbildes soll noch ein Blick in die p s y c h i s c h e S t r u k t u r versucht werden: Es ist schwer, einen Zugang in die Innerlichkeit der stark ausdrucksgehemmten Patienten mit den üblichen psychologischen Methoden zu gewinnen. Die Bereitschaft, sich dem psychologischen Untersucher anzuvertrauen und intrapsychischen Einblick zu gewähren, ist freilich vorhanden; jedoch sind die Wege hierzu bei den wirklich schwer Betroffenen nahezu verbaut: Die schriftliche Mitteilung ist infolge der manuellen Behinderung begrenzt und über längere Zeitstrecken hin gänzlich unmöglich. Auch die sprachliche Mitteilung muß als eingeschränkt gelten. Und im übrigen sind schwergeschädigte Parkinsonisten nicht ohne weiteres in der Lage, ihre eigene seelische Befindlichkeit verbal hinlänglich zu beschreiben.

Aufgrund eigener Untersuchungen an etwa 400 Fällen überwiegend leichtgradig extrapyramidal Gestörter wurde erkannt, daß der Wortschatz im Verlaufe der Krankheit eine gewisse Verarmung erleidet. Psychologische Feinheiten sind demzufolge kaum einmal durch direkte Aussage zu bekommen; sie müssen explorativ -meistens mühsam- erschlossen werden. Die Methode der Selbstschilderung, wie sie u.a. von MAYER-GROSS und STEINER, von BERINGER und H.JACOB anscheinend mit Erfolg angewendet wurde, hat uns trotz einiger Versuche bei sP-Kranken nicht weitergebracht. Vermutlich stützen sich die Ergebnisse der genannten Autoren auf leichtere Fälle, wie wir sie in der Gruppe der lP-Patienten vor uns haben, deren explorative Mitteilungen -mit der vorhin gemachten Einschränkung- im allgemeinen psychologisch brauchbar sind. Die innerseelische Qual, unter der die Kranken leben, trifft auf die stark Motilitätsgestörten innerhalb des Parkinsonismus viel eingreifender und nachhaltiger zu als auf die leichten Fälle. Die Unterscheidung einer psychischen Innensymptomatik von einer äußeren hat ihre Berechtigung.Dennoch müssen wir uns bescheiden mit der Tatsache, daß der Einblick in den innerseelischen Bereich

hier nicht restlos möglich ist. Methodisch bleibt neben rational-gnostischen Verfahren der Zugang über die Einfühlung in die psychophysische Zuständlichkeit des Probanden und damit die Aufhellung der seelischen Struktur zu versuchen, wobei wir unter Struktur mit FELIX KRUEGER "das organismische Gefüge leibseelischer Ganzheit, ein Gefüge von Anlagen, Bereitschaften, Einstellungen, Begabungen, Funktionen im Individuum, aber auch an den Gemeinschaften ..." verstehen (A. WELLEK, Wiederherstellung, S. 20 und Polarität, S. 15). Indessen bleibt die theoretische Trennung zwischen Struktur und psychischen Verläufen zu beachten: "Die Struktur ist Substanz, kraft deren und an der sich die psychischen Phänomene vollziehen. Struktur ist demnach nicht identisch mit den Erlebnissen, sondern das, was ihnen a l s B e d i n g u n g zugrundeliegt" (WELLEK, Wiederherstellung, S. 20/21. - Sperrung von uns). Oder anders: Struktur ist ein Gefüge von "Bereitschaften oder Potenzen", ist "ein System von Erlebnis m ö g l i c h k e i t e n, nicht aber von ... Erlebnissen" (A. WELLEK: Problem, S. 81).
Trotz aller Schwierigkeiten, in die Innerlichkeit der ausdrucksverarmten Parkinsonkranken hineinzuleuchten, bleiben - wenn auch vielfach nur begrenzt anwendbar - zwei in der Normalpsychologie anerkannte legitime diagnostische Verfahren zu nennen: Exploration und intuitive Deskription, welch ersteres durch WELLEK vor übereiligen Einschränkungen, ungerechtfertigten Ausweitungen und Mißverständnissen verteidigt wurde. "Eine ganzheitliche charakterologische Exploration", die "die Persönlichkeit als Ganzes im Auge hat", kann durchaus "zum 'Rückgrat' der Diagnose" werden. Doch es muß folgendes klar gesehen werden: "Je enger die Fragestellung, zumal in Richtung auf konkrete Leistungen und Erfolge, umschrieben ist, je weniger läßt sich von der bloßen Exploration, je mehr von entsprechend zugeschnittenen Tests ... erwarten. Und umgekehrt: je allgemeiner aufs Persönlichkeitsganze gehend die Fragestellung, je mehr läßt sich von der Exploration und von der unmittelbaren oder mittelbaren ausdrucksmäßigen Kenntnisnahme, je weniger von Tests ... erwarten" (A. WELLEK: Exploration, S. 24/25). Und gerade auf die ganzheitliche charakterologische Erfassung des Kranken kommt es uns an. Die intuitive

Deskription nun bietet sich als weitere methodische Möglichkeit an, die aber im Falle der oft recht spürbar wesensgeänderten Parkinsonkranken ein gewisses psychiatrisches Kolorit erhält, von der N. PETRILOWITSCH sagt, daß "im Gegensatz zur normalpsychologischen ... die psychiatrische Intuition insofern gezielte Intuition" sei, "als der Psychiater aus der Fülle des Stoffes Bilder erarbeitet, lebendige Schemata prägnanztypischer Art, an denen er den jeweiligen neuen Fall mißt". "Von gezielter Intuition darf man ... insofern sprechen, als bei entsprechendem Ausbildungsgang durchaus mit einem analogen Verlauf des intuitiven Aktes ... bei Wiederholung durch andere gerechnet werden kann". Denn "im Laufe eingehender Beschäftigung mit einer Vielzahl von Kranken eignet man sich eine intime Kenntnis von Zustandsbildern an und erwirbt ein Repertoire anschaulich-lebendiger Schemata, die bei der Begegnung mit neuen Krankheitsfällen den Beobachter befähigen, unwillkürlich und unvermittelt ein gefühlsgetragenes Urteil zu fällen, das auf einem vergleichenden Akt beruht". Und schließlich hebt PETRILOWITSCH hervor: "Entscheidend für die Sicherheit intuitiv-anschaulicher Diagnostik ist das geduldige Sammeln praktischer Erfahrungen und nicht das theoretische Wissen um die einzelnen Symptome ...". "Der naheliegende Einwand, daß intuitives Erkennen nicht 'a priori' allgemeingültig, also für jeden erkennenden Menschen verbindlich ist, berührt die Frage der Objektivität, der Sachangemessenheit nicht ... Der consensus omnium kann durchaus erreicht werden, wenn es nur gelingt, spezifische Seh- und Erlebnisfähigkeiten - als Bedingung der Erkenntnisleistung - zu wecken". Und nicht zuletzt ist "der Unterschied in der 'Tiefendimension' des Erkennens, der zwischen rationaler und intuitiver Erkenntnisweise besteht, ... für strukturtheoretische Untersuchungen von besonderer Bedeutung"(N. PETRILOWITSCH: Beiträge, S. 65 - 68).

Als weitere Mittel bei dem Unterfangen, das seelische Gefüge des schwergradig gestörten Parkinsonisten mit der Ausdruckshemmung und der nahezu leblosen Fassade transparent zu machen, bieten sich an die sorgfältige Verhaltensbeobachtung,

der Analogieschluß von der eigenen seelischen Zuständlichkeit auf den fremdseelischen Bereich, und die systematische Befragung der nächsten Angehörigen des Kranken.

Gelingt es, mit Hilfe der beschriebenen Methoden, Aufschlüsse über das Innere des Parkinsonkranken zu bekommen, dann sind wir in die Lage versetzt, seine intrapsychische Not zu begreifen und therapeutisch, insonderheit psychagogisch, besser zu helfen. "Je größer unser Einblick in den 'inneren' Aufbau der zur Frage stehenden Persönlichkeitsstruktur wird", desto weiter lassen sich "die Grenzen des ein- und nachfühlenden Verstehers ... hinausverlegen" (N. PETRILOWITSCH: Abnorme Persönlichkeiten, S. 16).

Trotz einiger Vorbehalte läßt sich in groben Zügen ein Bild der psychischen Struktur geben:

Im Vordergrund steht die Antriebsverarmung vieler Kranker. Sie sitzen mit Vorliebe still da und begnügen sich in kontemplativer Weise mit der Registrierung der Ereignisse ihrer Umwelt. Die Bewegungsbequemlichkeit ist bei ihnen in gleichem Maße spürbar wie die Entschlußlahmheit gegenüber irgendeiner Tätigkeit. Zuweilen ist von einigen zu erfahren, daß sie wohl dieses und jenes w o l l e n , daß sie aber n i c h t k ö n n e n , d.h. die Intention zu einer bestimmten Handlung ist wohl vorhanden; der Vollzug jedoch unterbleibt, oder der Impuls erstirbt im Anfangsstadium.

Ob man in solchen Fällen grundsätzlich von Energiemangel sprechen darf, bleibe dahingestellt. In einer experimentellen Untersuchung an 85 Parkinsonkranken fanden wir 1962 neben Antriebsverarmung auch erstaunlich nachhaltige - jedoch situationsbedingte - Willensenergien vorwiegend bei MP-Kranken. Demnach können potentielle Antriebsenergien wohl nicht bezweifelt werden. Im krassen Gegensatz zur Antriebsarmut zumal der ich-ferneren Lebensbezüge steht die u.U. bis zur Lästigkeit sich auswirkende Aktivität der ich-nahen Erscheinungen der Sexualität und der Eßbegierde. Bei einigen Patienten ist geradezu von polyphagen Zuständen zu sprechen.

Die gelegentlich vermutete Verödung im Bereich des Gefühls und Gemüts ist insofern problematisch, als die Aussagen und Beobachtungen darüber zuweilen stark voneinander abweichen. Nach unseren Feststellungen von 1959 liegt fraglos eine Verarmung und Verkargung im Tiefgang der Gefühlsverläufe vor - wobei wir mit A. WELLEK (Polarität) eine Trennung vornehmen zwischen Intensität der Gefühle (in unserem Fall also Heftigkeit) und Extensität (in vorliegendem Fall demnach Gefühlstiefe bzw. Gemüthaftes) -, und zwar bei schwergradig gestörten Kranken durchgreifender als bei leichteren Fällen. Jedoch müssen wir an dieser Stelle einräumen, daß in erster Linie vielleicht nur die Gefühlsäußerungen "eingedämmt oder gewissermaßen b l o c k i e r t sind gegen die beiden Ausfallstore hin, nach denen sich sonst das Gefühl zu entladen pflegt: H a n d l u n g und A u s d r u c k s handlung" (A. WELLEK, Gefühl und Kunst, S. 18 f. - letzteres von uns gesperrt). Es gehört nach unserer Auffassung zur Kennzeichnung der Psychologie des Parkinsonismus, daß die motorischen Störungen zufolge der leibseelischen Ganzheitlichkeit hier in tiefe Schichten bzw. Bereiche der Persönlichkeit, ja vielleicht auch bis in die Kernschicht (A. WELLEK), eingreifen und letztlich sogar eine Umstruktuierung der Tiefenerlebnisse bewirken. Die Heftigkeit der Gefühlsregungen ist dann wiederum auch von solcher Stärke, daß man am besten von Gefühlsexplosibilität spricht. Hierin äußert sich dann die ganze aufgestaute Verzweiflung über die meist schon jahrelange Pein der schleichend progre-

dienten Krankheit. Daß die Betroffenen in einzelnen Fällen sehr große Empfindlichkeit und übersteigerte Verletzbarkeit zum Audruck bringen, darf nicht verwundern. Abgesehen von solchen Zuständen pendeln die Affekte eigenartigerweise - zumal bei Patienten - lebhaft zwischen den Polen weinerlicher Verzagtheit und flach euphorischer Tönung, wo dann auch banale Scherzfreude zum Vorschein kommt.
Trotzdem tendiert die Grundstimmung in der Richtung existentieller Traurigkeit und Schwermut, was freilich kein psychologischer Widerspruch zum Vorgesagten zu sein braucht.
Nun noch ein Blick auf den intellektuellen Bereich:
Die Verlangsamungen und Versteifungen der Motorik erhalten ein gewisses Pendant bei der geistigen Auffassung. Detaillierte Instruktionen werden verlangsamt, ungenau und gelegentlich auch falsch sowie anpassungserschwert aufgenommen und ausgeführt. Im freien Gespräch müssen die Fragestellungen und Anweisungen möglichst klar und unkompliziert vorgebracht werden. Rückfragen vom Kranken sind kaum zu vermeiden.
Das denkende Erfassen von Sach- und Sinnzusammenhängen ist leidlich, wenn die Fakten anschaulich gegeben sind. Der Denkvollzug als solcher geht jedoch langsam und auch recht umständlich vor sich. Man muß dem Kranken genügend Zeit und innere Ruhe lassen, damit er zu brauchbaren Resultaten kommt. Dabei werden kleine Hilfen durch Zwischenbemerkungen oder ergänzende Hinweise gern und dankbar angenommen.
Die Suggestibilität ist nach unserer Erfahrung sehr unterschiedlich zu veranschlagen. In erster Linie halten sP-Patienten starr an ihrer Meinung fest; ihr Urteil ist schwer korrigierbar.
Das Abstraktdenken vollzieht sich meistens nur dürftig und mangelhaft, und die Fähigkeit zur geistigen Einfühlung in unanschauliche Sinnbezüge ist beschwerlich, wie das sehr gut bei der Interpretation von komplizierteren Sprichwörtern zu eruieren ist.
Nebenher ist noch zu merken, wie sehr die Fähigkeit zur Intuition herabgesetzt ist. Überhaupt scheint die sprachlogische Bewältigung eingeengt zu sein.

Innerhalb der mnestischen Funktionen klagen fast alle Patienten über eine Einschränkung der unmittelbaren Merkfähigkeit, die sich im Lebensalltag bei der Berufsarbeit und im Haushalt störend bemerkbar macht. Diese Tatsache finden wir bei den oben erwähnten Untersuchungen bestätigt. Die Merkfähigkeit für eine Kurzgeschichte mit Angaben von Daten und Namen ist tatsächlich in den meisten Fällen als unterdurchschnittlich zu bewerten.
Das Dauergedächtnis nach Verlauf von etwa einer Stunde Latenzzeit vom Zeitpunkt der Exposition funktioniert etwas besser, d. h. zusätzliche Auslassungen sind seltener festzustellen. Völlige Solidität besteht aber auch hier nicht. Begebenheiten, die die jüngste Vergangenheit betreffen (sog. Neugedächtnis) und sich über einige Monate erstrecken, lassen ebenfalls die erwünschte Genauigkeit vermissen. Meistens erinnern sich die Kranken nur diffus der wesentlichen Vorkommnisse. Ereignisse aus weiter zurückgelegenen Abschnitten ihres Lebens, die unter den Begriff des sog. Altgedächtnisses zu subsumieren sind, erweisen meistens eine befriedigende Genauigkeit. Zu bemerken ist hierbei, daß solche Gedächtnisinhalte allerdings die prämorbiden Phasen umgreifen.

Der Problemkreis des Parkinsonismus schließt unseres Erachtens eine solche Fülle von interessanten, aber noch ungelösten psychologischen Fragen ein, daß es eine reizvolle und lohnende Aufgabe wäre, die einzelnen Bereiche unter strukturpsychologischem Aspekt und in besonderen Fällen vielleicht auch vom Standpunkt einer Struktur-Psychopathologie her zu sichten, wobei für letzteres Vorhaben die von N. PETRILOWITSCH gelieferten "Beiträge zu einer Struktur-Psychopathologie" eine wertvolle Basis darstellen könnten.

V. Experimenteller Teil

A Raumerfassung durch den Gesichtssinn

a) Metrisches Entfernungsschätzen

1. Experimente

Die Versuche 1 bis 20 erstrecken sich auf visuelle Größenschätzung von Objekten verschiedener Art und Bedeutung. Durch bloßen Anblick sollen die Längen, Breiten und gegebenenfalls die Höhen in Zentimetern oder Metern angegeben werden unter äußeren Bedingungen, die für jede Vp gleich sind wie zum Beispiel Abstand vom Objekt, Lage desselben zur Vp usw.

Die zu beurteilenden Größen und Strecken teilen wir ein in kleine, mittlere und größere Entfernungen, wobei das Kriterium für die kleinen Ausmaße durch den Greif- und alltäglichen Aktionsraum bestimmt wird, wie er sich etwa durch die Dimensionen der Gegenstände in unseren Wohnungen und der Zimmergrößen ergibt. Mittlere Ausdehnungen liegen nach unserer Definition schon jenseits der Begrenzungen des natürlichen (häuslichen) Aktionsraumes. Größere Ausdehnungen sind bei unseren Experimenten außerhalb häuslicher Umgrenzungen gelegen und erwecken zufolge ihrer Ausmaße und ihrer Anmutungsqualitäten die Vorstellung "weit", "groß" und "fern".

Zu den kleinen Dimensionen rechnen wir die Versuchsobjekte:

1. Bleistiftlänge (17,50 cm), der Stift liegt unangespitzt und quer vor Vp

2. Tischkante (1,00 m), Vp sitzt vor der zu schätzenden Strecke

3. Gymnastikstabhöhe	(1,30 m),	Stab steht senkrecht an der Wand
4. Türhöhe	(2,00 m)	
5. Türbreite	(1,05 m)	
6. Schrankhöhe	(2,00 m)	
7. Schrankbreite	(1,20 m)	
8. Zimmerlänge	(3,75 m)	Vp steht in der Mitte des Raumes
9. Zimmerbreite	(2,50 m)	
10. Zimmerhöhe	(4,55 m)	

Mittlere Ausdehnungen finden wir in der

11. Saallänge	(16,20 m)	Vp steht an der Stirnseite des Saales
12. Saalbreite	(3, 75 m)	
13. Saalhöhe	(4,55 m)	

Größere Strecken sind uns gegeben bei

14. Spielplatzlänge	(29,00 m)	Vp steht auf der Mitte der Schmalseite
15. Spielplatzbreite	(11,00 m)	
16. Weglänge	(138,00 m)	
17. Haushöhe	(12,50 m)	
18. Schornsteinhöhe	(48,00 m)	

An den Versuchen sind beteiligt: 52 sP, 36 lP, 20 aB und 30 G

Die nächsten beiden Experimente unterscheiden sich von den voraufgegangenen insofern, als bei ihnen nicht anschaulich gegebene Diagonalentfernungen zu schätzen sind. Damit ist ein höherer Schwierigkeitsgrad erreicht.

19. Flächendiagonale einer Zimmerwand	(5,85 m),	Vp steht an der gegenüberliegenden Wand
20. Raumdiagonale eines Zimmers	(6,40 m),	Vp steht an der Seitenwand

Bei den Versuchen 19 bis 20 liegen Ergebnisse vor von 16 sP, 16 lP, 10 aB und 16 G

2. Ergebnisse

2.1 Psychologischer Aspekt

Ein erstes psychologisch relevantes Ergebnis tritt mit der Tatsache zutage, daß unsere sP-Probanden sich den Versuchen und ihren Bedingungen im Gegensatz zu den anderen Vpn nur sehr verzögert und affektiv gespannt anpassen können. Sie erleben besondere Schwierigkeiten beim Schätzen - zumal bei weiteren Entfernungen und größeren Höhen - und reagieren oft genug hilflos oder weinerlich-verzweifelt, weil sie sich überfordert fühlen. Vermutlich wirkt der Raum in seiner Anmutungsqualität quasi erdrückend auf den lokomotionseingeschränkten Parkinsonkranken, weil die Größe der Ausdehnungen durch die Art der Aufgabenstellung nun in die Helle gnostischen Erkennens getreten ist. Das Hineingestelltsein in den Raum und das bewußte Erleben des "konkreten" Raumes gibt der Gefühlslage des Parkinsonisten und seiner gefühlsartigen Gesamtqualität eine spezifische Valenz insofern, als "der konkrete Raum ..., in dem der entwickelte Mensch ... existiert ..., als gelebter Raum zur personalen Ganzheit ..." gehört; denn "im gelebten Raum ist der Mensch mit seiner ganzen Wesens-, Welt- und Lebenswirklichkeit drin" (K. von DÜRCKHEIM: Der gelebte Raum, S. 387-389). In diesem Sinn müssen wir unter dem Ganzheitsaspekt die schicksalshafte Kohärenz zwischen erlebendem Ich und räumlichem Sein für unser Raumproblem herausstellen.

Das Gefühl des Verlassenseins und der eigenen Hilflosigkeit im Raum stellt beim sP-Kranken sicher eine wesentliche Bedingung für die "Raumscheuheit" dar. Dieser Begriff - von F. G. von STOCKERT im Jahre 1942 für Verletzte am Scheitelhirn verwendet - läßt sich unseres Erachtens recht gut auch auf besondere Fälle von Parkinsonismus anwenden, bei denen freilich raumscheues Verhalten manchmal nicht eindeutig von neurotischer Fehleinstellung wie zum Beispiel Platzangst zu trennen ist.

Die Probanden aus der lP-Gruppe reagieren insgesamt flotter und wendiger. Ihr Verhalten zeigt mehr Ausgeglichenheit und kommt dem der G-Probanden nahe.

Die Patienten aus der aB-Gruppe erweisen sich durchweg affektiv beherrschter, geistig interessierter und in gewissem Sinn auch beweglicher als die sP-Kranken, obwohl auch sie subjektive Schwierigkeiten haben und vielfach über Schmerzen oder sonstige Körpersensationen klagen.

2.2 Durchschnittswerte

Die Abweichung vom Realmaß ist beim Schätzen kleiner Ausdehnungen nicht so erheblich, wie die arithmetischen Mittelwerte der Versuche 1 bis 10 in Tab. 3 zu erkennen geben. Realgröße und Schätzwert divergieren dann jedoch stärker bei den mittleren Ausmaßen des 11. bis 13. Versuchs, um bei den größeren Entfernungen des 14. bis 18. Versuchs dann noch mehr voneinander abzuweichen, und zwar überwiegend bei den motorisch gestörten Probanden der sP- und aB-Gruppe. Starke Diskrepanz zwischen wirklicher und geschätzter Länge besteht auch in den Versuchen 19 und 20. Das Mutmaßen der Wanddiagonale, aber mehr noch das der Raumdiagonale, fällt allen Vpn schwer, insonderheit den bewegungsbehinderten sP- und aB-Patienten (s. Tab. 3).

Versuchsobjekte mit Realmaß		Schätzungen der Probandengruppen			
		G	lP	sP	aB
1. Bleistift	17,5 cm	16,5	17,9	19,0	17,7
2. Tischkante	1,00 m	1,00	0,99	1,08	1,03
3. Stab	1,30 m	1,29	1,29	1,37	1,35
4. Türhöhe	2,00 m	1,99	2,00	2,16	1,98
5. Türbreite	1,05 m	1,08	1,07	1,12	1,06
6. Schrankhöhe	2,00 m	2,00	1,99	2,23	2,14
7. Schrankbreite	1,20 m	1,21	1,32	1,18	1,29
8. Zimmerlänge	3,75 m	3,57	3,74	3,65	3,47
9. Zimmerbreite	2,50 m	2,58	2,45	2,55	2,50
10. Zimmerhöhe	4,55 m	4,88	4,85	4,88	4,68
11. Saallänge	16,20 m	15,73	16,74	20,51	17,50
12. Saalbreite	3,75 m	3,81	3,85	3,99	4,07
13. Saalhöhe	4,55 m	4,75	4,88	5,02	4,73
14. Platzlänge	29,00 m	28,53	30,43	36,63	36,80
15. Platzbreite	11,00 m	11,22	11,55	17,56	17,72
16. Weg	138,00 m	140,00	152,30	175,23	191,75
17. Giebelhöhe	12,50 m	13,35	14,93	15,92	16,03
18. Schornsteinhöhe	48,00 m	45,66	44,53	69,96	46,00
19. Flächendiagonale	5,85 m	6,19	6,15	7,84	6,95
20. Raumdiagonale	6,40 m	7,41	7,91	8,75	9,30

Tab. 3: Durchschnittswerte der visuellen Schätzungen.
Probandenzahl der Versuche 1 - 18:
G = 30, lP = 36, sP = 52, aB = 20

Probandenzahl der Versuche 19 + 20:
G = 16, lP = 16, sP = 16, aB = 10

Wenn auch nach den Alltagserfahrungen nicht zu bezweifeln ist, daß visuelles Entfernungsschätzen ohne planmäßiges Training grundsätzlich Unsicherheiten und Irrtümer einschließt, wie das bei den G-Probanden deutlich wird, so liefern unsere Experimente darüber hinaus einen Hinweis auf noch stärkere Unsicherheiten und Verschätzungen beim Erfassen von Größen und Entfernungen durch hochgradig bewegungsgestörte Menschen.

2.3 Horizontale Erstreckungen

Die Untersuchung der visuellen Schätzung von horizontalen Erstreckungen soll an zwei ausgewählten Beispielen erfolgen, an der Bleistiftlängen- und an der Weglängenschätzung.

Bei der metrischen Mutmaßung der Bleistiftlänge fällt am Histogramm (s. Abb. 1) auf, daß im Falle der G-, 1P- und aB-Gruppe keine Normalverteilung im Sinne der GAUSSschen Kurve zustandekommt (die aB-Gruppe enthält allerdings nur 20 Vpn).

Die G-Probanden erachten den Stift mit etwa 43 %iger Häufigkeit 15 cm lang, das sind 13 Personen, und 20 % der Beurteiler geben 18 cm, während etwa 17 % ihn für 20 cm halten, und 10 % (= 3 G) nehmen 17 cm an. Der Rest von jeweils 3,3 % (= 1 Person) verteilt sich auf 12 cm, 13 cm und 16 cm Länge.

Die 1P-Gruppe streut schon breiter, nämlich von 8 cm bis 30 cm Längenmutmaßung. Ein Viertel der Beteiligten schätzt 18 cm, und knapp ein Drittel stimmt für 20 cm Bleistiftlänge.

Eine grobe Annäherung an das Kurvenbild einer Normalverteilung ist bei den sP-Patienten zu erkennen. Freilich reicht die Streuung von 8 cm bis 40 cm Längenangabe. Die Extremwerte sind von je 1 Person (= 1,9 %) geliefert worden. Etwa 23 % (= 12 Personen) entscheiden sich für 18 cm und rund 27 % (= 14 Personen) für 20 cm, um nur die wensentlichen Angaben hier herauszustellen.

Einen ganz anderen Aufbau zeigt das Säulendiagramm der relativ kleinen aB-Gruppe. Der Modalwert macht mit 8 Vpn (= 40 %) bei 20 cm Längenangaben das eine Extrem aus, während das andere mit 2 Vpn (= 10 %) bei 12 cm liegt. Dazwischen steigen die Säulen an. Die faktisch richtige Größe von 18 cm gibt ein Viertel der Probanden an. Weiteres läßt sich in Anbetracht der geringen Vpn-Zahl nicht sagen. Die Ergebnisse sind kaum interpretierbar.

Beim Blick auf die graphische Darstellung wird augenscheinlich, daß die ungünstigsten Schätzleistungen bei der sP-Gruppe liegen. Graphisch kommt das zum Ausdruck durch die Flachheit und Breite des Histogramms.

Zum Vergleich betrachten wir nun das Schätzen im Fernraum an dem 138 m langen Weg; dazu s. Abb. 2. Auch hier fällt die senr breite Streuung bei den sP-Kranken auf; sie reicht von 10 m (!) bis zu 800 m (!). Im Gegensatz dazu ist der Streuungsbereich bei den lP-Patienten von 50 m bis 300 m wesentlich enger, so daß sie den Extremwerten von 60 m und 250 m in der G-Gruppe recht nahe kommen. Die Treffsicherheit im Urteil der G mit Modalwerten von 16,6 % Häufigkeit bei 120 m und ebenso bei 130 m liegt mit zusammen 10 Personen von insgesamt 30 G-Probanden ziemlich günstig. Allerdings stehen die lP-Patienten mit ihren zutreffenden Schätzungen von 16,6 % bei 120 m und 19,5 % bei 150 m Weglänge faktisch nicht nach.

Die schwergradigen Parkinsonkranken gruppieren sich mit ihrer stärksten Häufung von 15,4 % um die mutmaßliche Länge von 100 m. Das sind 8 sP-Kranke von zusammen 52. Auf 200 m Entfernung legen sich 11,5 % (= 6 Personen) fest.

Die aB-Gruppe schätzt den Weg mit je 15 % Häufigkeit, also mit jeweils 3 Kranken auf 120 m und auf 250 m. Über die Streuung gibt Abb. 2 übersichtliche Auskunft.

Auch hier resultiert die Erkenntnis, daß die sP- und die aB-Patienten beim Entfernungsschätzen im Fernraum bedeutend ungünstigere Leistungen fertigbringen als die G- und lP-Probanden.

2.4 Vertikale Ausdehnungen

Hier sollen die Leistungen über das visuell-metrische Erfassen von vertikalen Gegenständen wiederum an zwei Beispielen aufgewiesen werden, nämlich am 1,30 m langen und senkrechten Gymnastikstab, dessen Ausmaße im Greif- und Hantierungsraum liegen, und an der Schornsteinhöhe, die mit ihren 48 m im Fernraum steht.

Die Bewegungsgesunden kommen beim Gymnastikstab mit 33,3 % auf das richtige Maß von 1,30 m, wie aus Abb. 3 hervorgeht. Der Kurvenverlauf ist steil, d.h. die geschätzten Werte fallen nach links und rechts rapide ab. Dadurch ergibt sich eine schmale Basis mit geringer Streuung, die von 1,10 m bis 1,50 m reicht.

Die lP-Kranken können da nicht ganz Schritt halten. Zwar sind die Schätzungen auch als sicher zu bezeichnen, entscheiden sich doch immerhin 27 % für 1,20 m und 25 % für 1,30 m Stabhöhe. Jedoch reicht die Streuung von 1,05 m Minimalschätzung bis zu 1,80 m Maximalwert.

Viel schärfer ergibt sich der Kontrast zur sP-Gruppe. Hier wird der Stab mit 25 %iger Häufigkeit auf 1,20 m und mit 13,5 % Stimmen auf 1,50 m Höhe geschätzt. Die eingegrenzte Massierung um einen plausiblen Wert fehlt, statt dessen erstreckt sich das Histogramm in die Breite zwischen den Grenzwerten 0,80 m und 2,50 m.

Die Angehörigen der aB-Gruppe beurteilen mit 5 Personen (= 25 %) die Stabhöhe richtig. Daneben vermag auch die Schätzung von 1,40 m bei 4 Behinderten (= 20 %) zu imponieren. Die Streuung reicht von 1,00 m bis zu 2,00 m Stabhöhe.

Die Schornsteinhöhe schätzen die Bewegungsgesunden mit 30 %iger Häufigkeit praktisch richtig, wenn sie sie mit 50 m veranschlagen. Im übrigen ist Tendenz des Zukurzschätzens zu ersehen: 10 % entscheiden sich für 45 m, je 16,6 % für

40 und 35 m, 10 % legen sich auf 30 m fest. Im Histogramm ist eine auffällige Dichtigkeit in der Aufeinanderfolge der Höhenschätzungen zu ersehen. Die Streuung erstreckt sich von minimal 30 m bis maximal 75 m. In der lP-Gruppe treten etwas bessere Schätzungen zutage, als sie die G aufzuweisen haben, sofern man von der breiteren Streuung absieht. 35,5 % erfassen die Höhe faktisch richtig, und 23,5 % der Kranken sind der Meinung, daß der Schornstein 40 m Höhe hat. Die Massierung um einen bestimmten Wert ist weniger deutlich als bei den G. Die Streuung reicht von 20 m gemutmaßter Höhe bis zu 80 m.

In der sP-Gruppe entscheiden sich nur 17,4 % (= 9 Kranke von 52) für die faktisch richtige Höhe von 50 m. Im übrigen bestimmt die breite Streuung das Bild des Diagramms, wie Abb. 4 zeigt. Die Extremwerte reichen von 20 m bis zu 500 m Höhenschätzung und stellen damit eine Streuungsbreite von 480 m bei einem Objekt von realiter 48 m Höhe dar.

Die aB-Patienten entscheiden sich in der Hauptsache mit je 15,8 % Häufigkeit (= 3 Personen) für Höhen von 25, 30, 35 und 60 m. Die angenähert richtigen Werte von 45 m und 50 m werden nur von je 1 Person geschätzt. Der Streuungsumfang ist, gemessen an dem der sP-Gruppe, relativ klein; er reicht von minimal 25 m Höhenmutmaßung bis zu maximal 100 m.

Beim Vergleich der visuellen Schätzleistungen von Stabhöhe und Schornsteinhöhe zeigt sich die Überlegenheit der nichtbewegungsbehinderten und der nur leichtgradig lokomotionsbehinderten Personen (G und lP) vor den schwergradig bewegungsbeeinträchtigten Probanden (sP und aB). Außerdem wird deutlich, daß die Unsicherheit beim Schätzen im Fernraum zunimmt.

2.5 Streuungen

Die Unsicherheit der sP- und der aB-Patienten beim visuellen metrischen Beurteilen von Längenausdehnungen und Höhen wird neben den eigentlichen Verschätzungen auch durch die Breite der Streuungen zum Ausdruck gebracht. Tatsächlich ist das

Versuche	lP	sP	aB
Bleistift	s	ss	
Tischkante		ss	
Stabhöhe		ss	
Türhöhe		ss	
Zimmerlänge			
Zimmerhöhe	s	s	
Saallänge			
Saalbreite			
Platzlänge		ss	s
Weglänge		ss	s
Schornsteinhöhe		s	
Flächendiagonale	ss	s	
Raumdiagonale	s		

Tab. 4: Signifikanzprüfung der Streuung beim visuellen Entfernungs- und Höhenschätzen mit dem Dispersionstest von ROSENBAUM, bezogen auf die G-Gruppe.

s = signifikant (5 %-Niveau)
ss = sehr signifikant (1 %-Niveau)

Maß der Streuung zumindest in der sP-Gruppe häufig sogar auf dem 1 %-Niveau von demjenigen der G-Gruppe unterschieden, wie die Signifikanzprüfung mit dem Dispersionstest von ROSENBAUM dokumentiert. Tab. 4 gibt die Signifikanzprüfung der Streuungen an, d.h. die Streuung ist signifikant größer bei sP und manchmal auch bei lP.

2.6 Schätzfehler

Gaben wir bisher die geschätzten Entfernungen und Höhen in absoluten Durchschnittswerten an, wobei lediglich ihre Häufigkeiten in % angeführt waren, so wollen wir uns jetzt einen Überblick der gemachten Schätzfehler verschaffen, wobei aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit die Fehler in % angegeben werden sollen. Unter Fehler-Prozent (F%) ist dabei die prozentuale Abweichung vom Realmaß zu verstehen. Abb. 5 liefert die Fehlerkurve der Versuche 1 - 18 für die 4 Probandengruppen.

Die Stufung der Fehler-Prozente ist recht deutlich: Die G-Probanden begehen im Prinzip die wenigsten Schätzfehler; summarisch sind es durchschnittlich 12,9 %.Danach kommen ziemlich dicht angeschlossen die lP-Patienten mit durchschnittlich 16,4 %. Etwas mehr als den doppelten Fehlerbetrag der G-Probanden finden wir mit 29,5 % bei den Personen der aB-Gruppe. Und schließlich erkennen wir die größte Unsicherheit im Schätzen bei den sP-Kranken anhand der Fehler von durchschnittlich 39,o %.

Weiteres Eingehen auf Einzelheiten der zum Teil beinahe parallel verlaufenden interessanten Kurven soll hier unterbleiben.

Aus Gründen besserer Überschaubarkeit und Vollständigkeit sei an dieser Stelle Tab. 5 mit den durchschnittlich vorkommenden Fehler-Prozenten bei den Versuchen 1 - 18 eingefügt. Da die Zahlen in ihrer Deutlichkeit für sich sprechen, erübrigt sich die Erläuterung.

Versuchsobjekte mit Realmaß		Prozentuale Schätzfehler der Probandengruppen			
		G (N=30)	lP (N=36)	sP (N=52)	aB (N=2
1. Bleistift	17,5 cm	11,7	17,8	23,7	16,
2. Tischkante	1,00 m	10,0	7,4	19,7	10,
3. Stab	1,30 m	6,5	8,4	17,9	10,
4. Türhöhe	2,00 m	3,9	5,5	15,0	4,
5. Türbreite	1,05 m	11,4	10,0	22,5	9,
6. Schrankhöhe	2,00 m	4,4	8,3	17,9	9,
7. Schrankbreite	1,20 m	10,1	12,1	19,7	13,
8. Zimmerlänge	3,75 m	9,3	11,7	17,1	13,
9. Zimmerbreite	2,50 m	8,4	9,5	19,0	13,
10. Zimmerhöhe	4,55 m	10,1	13,3	20,5	14,
11. Saallänge	16,20 m	18,8	21,8	53,7	34,
12. Saalbreite	3,75 m	10,4	11,0	18,6	17,
13. Saalhöhe	4,55 m	7,2	12,8	21,4	12,
14. Platzlänge	29,00 m	13,1	19,8	51,7	54,
15. Platzbreite	11,00 m	17,9	20,6	81,5	80,
16. Weg	138,00 m	23,7	28,1	74,5	70,
17. Giebelhöhe	12,50 m	17,2	32,6	47,0	39,
18. Schornsteinhöhe	48,00 m	18,4	17,7	76,7	34,

Tab. 5: Durchschnittliche Fehlerprozente beim visuellen Schätzen von Größen und Höhen in den vier Probandengruppen.

Als Abschluß der zahlenmäßigen Betrachtung beim visuellen Größen- und Entfernungsschätzen sei auf zwei weitere Tabellen hingewiesen. Greifen wir noch einmal auf die schon früher erwähnte Einteilung in nahe, mittlere und weite Entfernungen und Ausdehnungen, also in Nah- bzw. Greifraum und Fernraum, zurück, so können wir die prozentualen Fehler bei den 18 Versuchsreihen als Durchschnittswerte in Tab. 6 darstellen.

Die Zahlen dokumentieren recht eindringlich, daß bewegungsbehinderte Menschen stärkere Fehler machen als nicht bewegungsgestörte, wenn sie Gegenstände und räumliche Ausdehnungen ihrer Umgebung vom Augenschein her auf die metrischen Verhältnisse beurteilen sollen. Setzen wir 12,9 F% = 1 in der Rubrik der G-Probanden, dann ergibt sich die folgende Fehlerproportion:

G : lP : aB : sP = 1 : 1,27 : 2,29 : 3,02

Das bedeutet für die anderweitig Behinderten reichlich die 2fache und für die schwergradigen Parkinsonkranken die 3fache prozentuale Fehlerzahl gegenüber den Gesunden.

Tab. 7 endlich will Aussagen machen über die prozentualen Häufungen der orthometrischen, der zu weiten und zu kurzen Größenvorstellungen.

In der G-Gruppe besteht eine mäßige Neigung zum Unterschätzen der Längen und Höhen, während die übrigen Gruppen die Tendenz zum Überschätzen sichtbar werden lassen. Das äußert sich besonders bei den aB- und sP-Kranken. Orthometrische Größenbeurteilungen sind unter den 4 Personengruppen mit 12,8 % Häufigkeit bei den Bewegungsgesunden anzutreffen gegenüber bloß 5,4 % bei schwergradig geschädigten Parkinsonpatienten.

3. Kapitelzusammenfassung und Signifikanzprüfung

Die Ergebnisse aus den bis jetzt durchgeführten Versuchen, die sich ausschließlich nur an die metrischen Leistungen des Gesichtssinnes wenden, liefern einen Hinweis dafür, daß Menschen mit chronischer schwergradiger Einschränkung des Be-

Entfernungen	G (N=30)	lP (N=36)	sP (N=52)	aB (N=20)
nah (Versuche 1 - 10)	8,6	10,4	19,4	11,7
mittel (Versuche 11 - 13)	12,1	15,2	31,2	21,3
weit (Versuche 14 - 18)	18,0	23,7	66,5	55,5
Gesamtdurchschnitt d. Fehlerprozente	12,9 %	16,4 %	39,0 %	29,5 %

Tab. 6: Durchschnittliche Fehlerprozente bei visueller Größen- und Entfernungsschätzung der Versuche 1 bis 18.

Schätzung	G (N=30)	lP (N=36)	sP (N=52)	aB (N=20)
zu weit	41,5	46,5	51,0	53,5
zu kurz	45,6	43,8	43,5	37,3
genau	12,8	9,6	5,4	9,1

Tab. 7: Prozentuale Durchschnittswerte des zu weiten, zu kurzen und genauen Größen- und Entfernungserfassens durch den Gesichtssinn.

wegungsapparates sich offenbar in ihrer Raumerfassung und metrisch-schätzenden Orientierung von solchen unterscheiden, die nicht oder nur geringfügig in ihrer körperlichen Bewegungsfähigkeit beeinträchtigt sind. Bei dieser Feststellung, die bis zur Erhärtung durch weitere Experimente nur eine vorläufige Aussage im Sinne einer Arbeitshypothese ist, kann es vorerst bleiben, auch wenn wir bei Anwendung des verteilungsfreien Prüftests nach KOLMOGOROFF-SMIRNOFF keine Signifikanz (auf dem 5 %-Niveau) erhalten konnten, sondern nur da und dort eine gewisse Annäherung an die Signifikanzgrenze beobachteten.

4. Erklärungsversuche

Bei den bis jetzt vorliegenden - in ihrer Art völlig überraschenden - Ergebnissen drängt sich natürlich die Frage nach den Gründen für die breite Streuung und für die Unsicherheit im Anschauungsraum innerhalb der bewegungsgestörten Gruppen auf.

So viel scheint unter ganzheitsbiologischem Gesichtspunkt gültig zu sein, daß die auffällige Unsicherheit beim Beurteilen von räumlichen Ausdehnungen nicht allein von der Physiologie des Auges zu erklären ist, zumal im peripheren Sehapparat der Parkinsonkranken laut ärztlicher Aussage keine über die Altersnorm hinausgehende pathologische Änderungen aufzuweisen sein sollen. Um keinen voreiligen Schlüssen im Neurologischen zu erliegen, wäre selbstverständlich zu prüfen, ob der gesamte optische Apparat vom Auge bis hin zur Fissura Calcarina durch den jeweiligen langwierigen Krankheitsprozeß in seiner Funktionsweise infolge histologischer oder neurophysiologischer Anomalien partiell gestört ist. Außerdem wäre zu untersuchen, ob bei Personen mit eingeschränkter Mobilität (Parkinsonisten, Hirnverletzte, Polysklerotiker u.a.) vielleic die Funktionen des Tiefensehens beeinträchtigt sind im Sinne etwa der Metamorphopsie, wonach der Raum entweder verkleinert oder vergrößert erlebt wird. Die Überschätzung der Wegstrecke

um das Mehrfache des Realbetrages läßt sich mit dem Phänomen der Makropsie einigermaßen plausibel machen wie umgekehrt die übermäßige Verkürzung der Strecke mit der Mikropsie, wobei auch an die Mitteilungen von W. MENDE erinnert werden soll. Allerdings bringt der Erklärungsversuch sogleich erhebliche Schwierigkeiten mit sich, weil nämlich das Zukurz- und das Zuweitschätzen bei ein und derselben Vp völlig regellos vor sich geht, wie unsere Protokolle nachweisen.

Weiter wäre zu fragen, ob Schwachsinnigkeit bzw. Demenz und damit ungenügende Urteilsbildung über die räumlichen Ausdehnungen bei einigen Kranken vorliegt. Diese Möglichkeit zur Erklärung der Verschätzungen im Raum müssen wir ausschließen, weil schwachsinnige Probanden nicht zu den Experimenten herangezogen wurden.

Aber vielleicht ist eine Erklärung in der Anomalie des Muskeltonus ähnlich der von GOLDSTEIN, GELB, von WEIZSÄCKER und KLEINT beschriebenen Fälle zu suchen? Eine dauernde Störung des Gesamttonus kann u.U. ein verzerrt erlebtes Raumbild liefern, womit zugleich deutlich wird, daß nicht durchweg optische Prävalenz bei der Raumwahrnehmung gültig ist, sondern "außer dem optischen Sektor ... auch noch andere Sinnesgebiete am Zustandekommen bzw. an der Ausformung des Eindrucks beteiligt sind", wie J. von ALLESCH hervorhebt (J.v.ALLESCH: Die Wahrnehmung des Raumes, S. 10). Diese anderen Sinnesgebiete wären in unseren Fällen vorzugsweise im sog. Muskelsinn zu suchen. Danach läge es im Bereich der Möglichkeit, für die ungewöhnliche visuelle Entfernungswahrnehmung des tonusgestörten Parkinsonkranken die ganzkörperlichen Haltungsanomalien verantwortlich zu machen, ob in optisch direkter oder aber wegen der Andersartigkeit des Erlebens in indirekter Weise, das bleibt ungeklärt. Für die Berechtigung der letztgenannten Annahme scheint uns A. RÜSSEL einen wichtigen Hinweis aus ganzheitspsychologischer Sicht zu liefern: "Aber ... der Raum ist nicht nur gegliederte, gestalthafte Ganzheit. Die Wahrnehmung des Raumes enthält ebenfalls unge-

gliedert ganzheitliche Züge. Alles das, was aus dem Greifen, Gehen und Schreiten, dem Sichbewegen im Raum in die Wahrnehmung stets mit eingeht, sind diffuse, nicht für sich hervortretende Bestände", die durch ihre "qualitative Eigenart ... auf das Gesamtzumutesein des Menschen" übergehen (A. RÜSSEL: Wahrnehmung, S. 51). Solche hauptsächlich gefühlsbestimmten Ganzqualitäten formen fraglos die Erlebens- und Wahrnehmungsmöglichkeiten wie besonders eindringlich an Kranken in der neurologisch-psychiatrischen Klinik nachzuweisen ist.

Auch E. STRAUS hebt die Erlebensweise bei der Raumwahrnehmung heraus: "Die Ferne ist keine attributive Bestimmung einzelner Orte im Raum. Sie ist ein umfassendes, ein universales und doch personales Verhältnis. Das ferne Dort ist bezogen auf mein Hier. Ich bin im Zentrum, und so ist ein jeder von uns im Mittelpunkt seiner Welt ... Diese erlebte,räumliche Beziehung läßt sich nicht ... aus ... physiologischen Raumelementen aufbauen. Die Struktur des erlebten Raumes deckt sich nicht mit der des gedachten" (E. STRAUS: Vom Sinn der Sinne 1956, S. 174).

Mit A. BOSTROEM läßt sich ebenfalls ein Versuch zur Erklärung des beim schwergradigen Parkinson vorhandenen Phänomens der Streckenschrumpfung und Streckendehnung anführen. Durch die Bewegungsstörung wird "eine gewisse Abtrennung der Kranken von ihrer Umgebung hervorgerufen; sie sind gezwungen, ein abgeschlossenes Dasein zu führen, ihr Konnex mit der Umwelt leidet ... Der Eindruck des Abgekapseltseins wird noch verstärkt dadurch, daß auch das seelische Erleben der Kranken motorisch nicht zum Ausdruck kommt, weder in Körpergesten noch in der Mimik". Auf die motorische Blockierung - neurologisch bedingt - muß hier mit Nachdruck hingewiesen werden, weil sie ihrerseits eine Ursache sein kann für die psychische Inaktivität, besonders im Bereich des Geistigen. "Schließlich scheint es verständlich, daß auch Denkvorgänge durch die geschilderten Störungen beeinflußt werden können ..." (A.BOSTROEM: Zum Verständnis, S. 460). Es ist also so, daß der motorisch gestörte Parkinsonist durch seine körperliche Behinderung dauernder Frustration ausgesetzt ist und letztlich normwidrig reagiert, weil seine Erlebnisse ihr prämorbides emotionales Kolorit verloren haben.

Ein Dilemma jedoch läßt sich mit den verschiedenen Betrachtungen bei sP- und aB-Patienten nicht aus dem Wege räumen, nämlich die überwiegende intrapsychische Regellosigkeit beim metrischen Erfassen der räumlichen Erstreckungen. Diese Vpn überschätzen und unterschätzen die Strecken und Entfernungen, wobei manchmal auch richtige oder annähernd zutreffende Maßurteile gegeben werden. Erst die gruppenweise Gegenüberstellung der arithmetischen Mittelwerte macht die metrischen Differenzen relevant.

Bekannt ist bei Parkinsonkranken der sog. Intentionstremor, der sich sinnwidrig gerade immer dann einstellt, wenn der Kranke eine gezielte Greifbewegung beabsichtigt, oder wenn er etwas schreiben soll. Es ist nicht ausgeschlossen, daß - bildlich gemeint - solch ähnlicher Vorgang sich auch im innerseelischen Bereich abspielen könnte, wenn der Auftrag zur Entfernungsschätzung gegeben wird. So wie das Greifen nach dem Gegenstand zufolge des grobschlägigen Tremors für einige Augenblicke unmöglich wird und schließlich unsicher verläuft, so könnte nach der Metapher vom Intentionstremor auch eine situationsbedingte Urteilsverunsicherung beim willentlich gerichteten Sehen und Schätzen eintreten. Am Ende führt dann das Vergleichen der realen Strecke mit dem Erinnerungsbild einer ähnlichen Ausdehnung zur Unsicherheit, weil durch die momentan wuchtige psychische Erregung entweder die Erinnerung an die vorstellungsmäßig gegebene Vergleichsstrecke o.ä. blockiert oder aber die Urteilsbildung getrübt ist.

Selbstverständlich hat auch die Frage ihre Berechtigung, ob das metrische Bezugssystem schlechthin, nämlich die Vorstellung über die Weite einer Ausdehnung oder über die Höhe eines angeschauten Gegenstandes bei gewissen Parkinsonkranken, Hirnverletzten u.a. gestört sein könnte, so daß Fehlleistungen im Raumerleben von daher erklärbar sind. Dann müßten allerdings metrische Orientierungsstörungen beim Gehen und Hantieren im Raum bemerkbar werden, die darauf hinweisen, daß Distanzen, Höhen, Objektgrößen usw. auch im Greif- und Handlungsraum von den Patienten spürbar falsch gesehen und in bezug auf das personale Körperschema sowie bei den Aktionen

als zu nah oder zu fern, zu hoch oder zu niedrig beurteilt werden. Obwohl gerade bei Parkinsonisten mancherlei Verhaltensauffälligkeiten zu beobachten sind, konnten wir keine Feststellungen machen, die völlig eindeutig das oben gestellte Problem beantworten, wenn wir von einzelnen Fällen bei besonders desolaten Parkinson-Patienten absehen. Freilich kann die als möglich anzunehmende Störung im personalen Lebensraum nicht allein von der Zentimeter- bzw. Meterskala her verstanden werden, sondern daneben auch von der Vorstellung der Größen und Entfernungen im Aktionsraum des personalen biologischen Kraftfeldes, worauf W. STEINITZ hinweist: "Das biologische Maß der Entfernung ist ... nicht der Zentimeter, sondern die Vorstellung derjenigen Innervationsenergie, die notwendig ist, um die Hand an den Gegenstand zu bringen" (W. STEINITZ: Allgemeine Theorie,S.105). Diese "Vorstellung" der Innervationsenergie dürfte indessen kaum durchweg im Bereich verstandesmäßiger Klarheit liegen, sondern wird als potentiell komplexhaft-ganzheitliche Zuständlichkeit aufzufassen und wird im gegebenen Zeitpunkt als aktualisierbare Vorstellung anzunehmen sein.

b) Vergleich kleiner Strecken

1. Experimente und Ergebnisse

Das Versuchsfeld der folgenden Experimente unterscheidet sich von den vorhergehenden durch die Kürze der linearen Erstreckungen und durch die bequeme visuelle Überschaubarkeit. Die Ausdehnungen liegen innerhalb des Blickfeldes und des Greifraumes der Vpn, die die aufgezeichneten Figurationen im Einzelversuch auf einem weißen Bogen DIN A4 vorgelegt bekommen. An den Experimenten sind beteiligt jeweils 10 sP, 10 lP und 10 G.

1.1 Mittelpunktsbestimmung bei Strecken

Es sollen nacheinander die horizontalen Strecken von 60 mm, 120 mm und 200 mm durch Bleistiftmarkierung nach Augenmaß halbiert werden, so wie das Verfahren von GEORG ANSCHÜTZ in seiner "Psychologie", S. 177 beschrieben worden ist. Anschließend ist die Vertikale von 140 mm zu halbieren.

Die Kontrolle der Teilungen erfolgt durch V1 mit dem Stechzirkel und gestattet Messungen ohne Schwierigkeit bis zu 0,3 mm Genauigkeit.

Die arithmetischen Mittel der Millimeterabweichungen vom objektiven Streckenmittelpunkt entsprechen den Proportionen

60 mm :	G : lP : sP = 0,4 : 1,2 : 1,9
120 mm :	G : lP : sP = 1,0 : 2,8 : 3,1
200 mm :	G : lP : sP = 1,9 : 3,3 : 4,4

Die Fehlerprogression innerhalb der gleichen Strecke und auch bei zunehmender Streckenlänge tritt anhand der Zahlen eindeutig zutage. Die Abweichung vom tatsächlichen Zentralpunkt der Horizontalen ist am geringsten bei den gesunden Vpn, verstärkt sich aber bei den leichtgradig bewegungsbehinderten Parkinsonisten und ist am größten bei den schwergradig motorisch gestörten Parkinsonkranken. Weiterhin ist ersichtlich, daß die optisch kontrollierte Fixierung der Mittelpunkte mit zunehmender Streckenausdehnung wachsende Fehler erbringt.

Die Streuung der Fehlleistungen, errechnet durch die mittlere quadratische Abweichung, drückt das gleiche Verhältnis aus, nämlich kleines Sigma bei motorisch Ungestörten, und zwei- bis dreifache Zunahme des Sigmawertes bei Motilitätsbehinderten; vergleiche Tab. 13.

Die Kennzeichnung der Bleistiftmarkierung ist dreifach möglich, indem nämlich die Halbierung entweder genau erfolgt oder der vermeintliche Mittelpunkt zu weit nach

rechts oder aber zu weit nach links eingezeichnet wird. Fassen wir die Ergebnisse der drei Versuche zahlenmäßig zusammen, so gewinnen wir mit Tab. 8 den Überblick.

Die maßgerechte Angabe ist mit 43,3 %iger Häufigkeit bei den G-Probanden offenbar leichter möglich als bei den lP- und sP-Patienten. Außerdem tendieren unsere Kranken stärker als die G-Probanden zur Rechtsverschiebung, wenn sie die horizontale Strecke halbieren sollen. Zu erwähnen ist, daß alle Probanden die gestellte Aufgabe rechtshändig erledigt haben. Linkshänder waren nicht dabei. Die hier herausgestellten Resultate einer merklichen Rechtsverschiebung beim Rechtshänder scheinen jedoch keine Gültigkeit über unseren Patientenkreis hinaus zu haben. So teilte H. KLEINT, gestützt auf andere Autoren, im Jahre 1937 mit, "... daß bei der Teilung einer Strecke die linke Hand den Punkt gewöhnlich zu weit nach rechts, die rechte zu weit nach links setzt" (H. KLEINT: Versuche über die Wahrnehmung, 1937, S. 130). Der eigentliche Vergleich mit unseren Unterlagen ist jedoch nicht möglich, weil wir es unterließen, die Streckenteilungen grundsätzlich auch linkshändig auszuführen.

Wenden wir uns noch einmal Tab. 8 zu, so ist zu sehen, daß die Fehlleistungen beim Abweichen nach links etwas häufiger bei den Bewegungsbehinderten vorkommen, als dies bei Gesunden der Fall zu sein scheint.

Die Mittelpunktsbestimmung erfolgt im nächsten Versuch an einer 140 mm langen vertikal verlaufenden Strecke. Nun zeigt sich, daß der Mittelpunkt mit drei Ausnahmen von den 30 Probanden durchweg zu hoch gesucht bzw. gesehen wird. Ein G-Proband setzt die Halbierung 1mm, ein sP-Patient sogar 7 mm zu tief, und ein sP-Kranker trifft sie genau. In der G-Gruppe wird der Mittelpunkt durchschnittlich um 4 mm (= 5,7 F%) oberhalb der objektiven Mitte gesehen, bei der lP-Gruppe liegt er im Durchschnitt um 4,6 mm (= 6,6 F%) zu weit oben, und bei der sP-Gruppe beträgt die zu hohe Fixierung des vermeintlichen Halbierungspunktes durchschnittlich 6,0 mm (= 8,6 F%).

Markierung	G	lP	sP
genau	43,3	13,3	13,3
rechtsverschoben	36,7	56,7	56,7
linksverschoben	20,0	30,0	30,0

Tab. 8: Zusammenfassung prozentualer Häufigkeiten der Mittelpunktsfixierungen an den horizontalen Strecken 60 mm, 120mm und 200 mm.

N=10 pro Gruppe	Abweichungen bei Rechtsverlängerung			bei Linksverlängerung		
	20 mm	30 mm	50 mm	20 mm	30 mm	50 mm
G	0,8 (4,0%)	1,0 (3,3%)	2,4 (4,8%)	0,8 (4,0%)	1,4 (4,7%)	4,4 (8,8%)
lP	2,2 (11,0%)	2,7 (9,0%)	3,8 (7,6%)	2,0 (10,0%)	2,9 (9,7%)	3,2 (6,4%)
sP	3,7 (18,5%)	3,0 (10,0%)	7,9 (15,4%)	2,5 (12,5%)	3,5 (11,6%)	6,3 (12,6%)

Tab. 9: Durchschnittliche Abweichungen vom Realmaß bei der Streckenverlängerung um 20, 30 und 50 mm nach rechts und links in Millimeter- und Prozentangaben.

Die Tatsache der drei-dimensionalen Anisotropie als Überschätzung der Vertikalen gegenüber Horizontalen ist bekannt. GÉZA RÉVÉSZ sieht in ihr eine formmodifizierende Tendenz der visuellen räumlichen Wahrnehmungsfunktion (G. RÉVÉSZ: System der optischen ..., S. 297 und 300). In der Psychologie der Wahrnehmung fand die Anisotropie mancherlei Anwendung und Modifikationen bei Experimenten der geometrisch-optischen Täuschungen wie etwa bei WALTER EHRENSTEIN: Probleme ..., S. 130 und 138/139. In unserem Fall allerdings ist die aufgezeichnete Vertikale nicht in einen strukturell-räumlichen Zusammenhang eingebettet, sondern vielmehr in ihrer Erstreckung isoliert und ohne Bezug auf eine dazugehörige Horizontale dargeboten. Demnach scheint die Tendenz der Verlagerung nach oben auch bei Unterteilungen in zwei gleichmäßige Abschnitte auf einer beziehungsneutralen Vertikalen zu bestehen. Die stärksten Fehler können wir unter den sP-Patienten registrieren, die außerdem die größte Streuung mit einem Sigma von 6,05 haben im Gegensatz zu 2,0 der lP-Angehörigen und zu 2,6 in der G-Gruppe.

1.2 Streckenverlängerungen nach den vier Hauptrichtungen

Bei den nächsten Versuchen geht es um die Verlängerung dreier Strecken von jeweils 20 mm, 30 mm und 50 mm Ausdehnung. Im einen Fall sollen sie um ihre eigene Länge auf einem vorgezeichneten Strahl nach rechts aufgetragen werden, im anderen Fall nach links. Das gleiche Verfahren wird anschließend bei den senkrechten Strecken einmal durch Antragung der Ausgangslängen auf dem Strahl nach oben und schließlich nach unten durchgeführt. Proband soll die jeweils vorgelegte Strecke durch Bleistiftmarkierung auf dem richtungsweisenden Strahl einmal abtragen. Jede Vp liefert also 12 Ergebnisse.

Beim Verlängern der vorgezeichneten Strecken nach rechts, also in die Bewegungsrichtung des üblichen Schreibens und Lesens, stellt sich bei den arithmetischen Mittelwerten

in Tab. 9, jede Spalte für sich genommen, eine klare Progression der Fehler bzw. Abweichungen vom Realmaß heraus, was unschwer an den in Klammern stehenden Prozentsätzen der Tab. 9 zu erkennen ist. Merkwürdigerweise ist aber die Höhe der prozentualen Fehler nicht durchweg an die größere Strecke gebunden, wie die Zeilen ausweisen. Ähnliche Beziehungen ergeben sich für die Linksverlängerung in den Spalten und Zeilen.

Die Streuung, dargestellt durch die mittlere quadratische Abweichung, bestätigt im Prinzip die Ergebnisse, die schon bei der Streckenteilung gefunden wurden: Kleines Sigma in der G-Gruppe, zunehmende Streuung unter den lP-Patienten und fast immer großes Sigma bei den sP-Kranken. Eine Ausnahme jedoch ist zu nennen bei der Streckenverlängerung um 50 mm nach links. Diesmal streuen die Werte am stärksten unter den G-Probanden. Hierzu siehe Tab. 13.

Übersichten des genauen, zu kurzen und zu weiten visuellen Streckenschätzens bei den Verlängerungen nach rechts und links bietet Tab. 10. Die G-Gruppe hat fast gleiche Anteile zwischen längengenauer, zu weiter und zu kurzer Streckenbeurteilung, wohingegen die lP-Patienten insgesamt nur die Hälfte der Streckengenauigkeit von den G aufzuweisen haben und dafür höhere Anteile beim Über- und Unterschätzen beibringen. Eine deutlichere Ausweitung macht sich beim Abstecken nach links bemerkbar. Die sP-Kranken balancieren das zu kurze und zu weite Abstecken innerhalb der Horizontalen recht harmonisch aus, wobei die objektgenaue Abschätzung mit 3,3 % auf ein Minimum reduziert ist.

Die durchschnittlichen Abweichungen von den objektiven Längen am aufwärts- und abwärtsweisenden Strahl sind mit Millimeter- und Prozentangaben in Tab. 11 zusammengestellt. Bei der Verlängerung nach oben nehmen die Fehler mit wachsender Länge zu, wie aus den Zeilen der linken Tabellenhälfte ersichtlich ist. Außerdem haben wir eine Fehlerzunahme von der bewegungsnormalen bis zur schwergradig gestörten Gruppe zu verzeichnen. Die Antragung der Längen auf dem abwärtsweisenden Strahl verrät keinen Trend im Sinne einer Fehlersteigerung in den Probandengruppen, wenn man die Zeilen der rechten Hälfte von Tab. 11 vergleicht. Wohl aber ist die Fehlerprogression in den Spalten deutlich.

N=10 pro Gruppe	Rechtsverlängerung genau	Rechtsverlängerung zu weit	Rechtsverlängerung zu kurz	Linksverlängerung genau	Linksverlängerung zu weit	Linksverlängerung zu kurz
G	9 (30 %)	10 (33,3%)	11 (36,7%)	10 (33,3%)	11 (36,7%)	9 (30 %)
lP	6 (20 %)	12 (40 %)	12 (40 %)	4 (13,3%)	15 (50 %)	11 (36,7%)
sP	1 (3,3%)	15 (50 %)	14 (46,7%)	1 (3,3 %)	14 (46,7%)	15 (50 %)

Tab. 10: Zusammenfassung bei metrisch genauer, zu weiter und zu kurzer Streckenverlängerung nach rechts und links. Resultate in Absolut- und Prozentzahlen.

N=10 pro Gruppe	Abweichungen der Streckenverlängerung aufwärts 20 mm	aufwärts 30 mm	aufwärts 50 mm	abwärts 20 mm	abwärts 30 mm	abwärts 50 mm
G	0,9 (4,5%)	1,7 (5,7%)	3,4 (6,8%)	1,2 (6,0%)	1,4 (4,7%)	1,9 (3,8%)
lP	1,2 (6,0%)	3,4 (11,3%)	5,1 (10,2%)	1,8 (9,0%)	3,1 (10,3%)	3,1 (6,2%)
sP	1,9 (9,5%)	4,2 (14,0%)	8,4 (16,8%)	2,4 (12,0%)	4,3 (14,3%)	4,2 (8,4%)

Tab. 11: Durchschnittliche Abweichungen vom Realmaß bei der Streckenverlängerung um 20, 30 und 50 mm nach oben und nach unten in Millimeter- und Prozentangaben.

N=10 pro Gruppe	Streckenverlängerung aufwärts genau	aufwärts zu weit	aufwärts zu kurz	abwärts genau	abwärts zu weit	abwärts zu kurz
G	7 (23,3%)	7 (23,3%)	16 (53,3%)	8 (26,7%)	6 (20,0%)	16 (53,3%)
lP	5 (16,7%)	5 (16,7%)	20 (66,6%)	4 (13,3%)	8 (26,7%)	18 (60,0%)
sP	2 (6,7 %)	10 (33,3%)	18 (60,0%)	3 (10,0%)	15 (50,0%)	12 (40,0%)

Tab. 12: Zusammenfassung bei metrisch genauer, zu weiter und zu kurzer Streckenverlängerung nach oben und unten. Resultate in Absolut- und Prozentzahlen.

Die Standardabweichung (vergl. Tab. 13) dokumentiert hinsichtlich der Streuung im Prinzip ein ähnliches Bild wie die tabellarische Aufstellung der durchschnittlich gemachten Fehler, d. h. hinter stärkeren prozentualen Abweichungen stehen fast immer auch angemessen höhere Werte für Sigma.

Das Verhältnis des visuellen Taxierens der richtigen sowie der zu kurzen und der zu weiten Bleistiftmarkierungen soll durch Tab. 12 veranschaulicht werden. Dabei macht sich - bis auf eine Ausnahme in der sP-Gruppe - die Tatsache bemerkbar, daß die relativ kleinen optisch dargebotenen vertikalen Ausdehnungen in mehr als 50 % aller Fälle zu kurz erlebt werden, wenn sie um ihre gleiche Länge in der Vertikalen aufgetragen werden sollen. Eine gewisse harmonische Ausgewogenheit zwischen den drei Möglichkeiten der Längenerfassung - genau, zu weit, zu kurz - ist am meisten in der G-Gruppe zu finden. Die sP-Kranken bekunden hier die stärkste Unausgeglichenheit.

1.3 Längenerfassung aus der Vorstellung

Bevor wir die bisherigen Versuche nach formal-geometrischen Gesichtspunkten modifizieren, möchten wir noch ein kleines Experiment durchführen, das sich zwanglos an die Verlängerung der Strecken anschließen läßt. Proband erhält die Aufgabe, die Strecke von 10 cm aus der Vorstellung heraus auf einem von links nach rechts verlaufenden Strahl mit dem Bleistift aufzutragen. Konstruierendes Verfahren oder auch additives Vorgehen etwa von der 1 cm - Vorstellung aus wird untersagt. Damit soll erreicht werden, daß die Längenausdehnung als solche markiert wird.

Die Ergebnisse von jeweils 10 Vpn pro Gruppe lassen sich als arithmetische Mittelwerte der Millimeterabweichungen recht übersichtlich angeben:

G : lP : sP = 16,2 : 23,7 : 20,4

Versuche	Sigmawerte G	Sigmawerte lP	Sigmawerte sP
Horizontale Streckenhalbierung 60 mm	0,66	1,40	1,49
" " 120 mm	1,11	3,25	3,61
" " 200 mm	2,55	3,95	5,37
Vertikale " 140 mm	2,58	2,01	6,05
Streckenverlängerung 20 mm rechts	0,98	3,29	4,92
" 30 mm rechts	1,74	3,20	3,75
" 50 mm rechts	2,90	4,65	8,90
Streckenverlängerung 20 mm links	1,08	2,99	2,54
" 30 mm links	1,86	3,58	4,16
" 50 mm links	5,07	3,52	4,38
Streckenverlängerung 20 mm aufwärts	1,19	1,50	2,39
" 30 mm aufwärts	2,11	4,34	4,54
" 50 mm aufwärts	3,95	2,07	6,39
Streckenverlängerung 20 mm abwärts	1,26	2,46	3,44
" 30 mm abwärts	1,61	3,55	4,15
" 50 mm abwärts	2,24	2,55	4,69
100 mm - Vorstellung	20,96	26,31	22,91

Tab. 13: Zusammenstellung der mittleren quadratischen Abweichungen (Sigmawerte) bei Streckenteilungen und Streckenverlängerungen.

In Worten: Weicht die Dezimeter-Vorstellung bei den Gesunden durchschnittlich 16,2 mm von der Wirklichkeit ab, so sind es bei den lP-Patienten immerhin 23,7 mm und bei sP-Kranken 20,4 mm. Die Streuung reicht bei den Gesunden von objektiv 6,5 cm bis zu 14,8 cm. Unter den lP-Patienten treffen wir Extremangaben von minimal 5,2 cm und maximal 13,4 cm Streubreite. Und die sP-Probanden endlich glauben, mit 7,1 cm wie auch 13,7 cm die verlangte 10 cm - Ausdehnung richtig angegeben zu haben. Die mittlere quadratische Abweichung drückt diese beachtliche Verunsicherung bei der Längenvorstellung durch entsprechend hohe Sigmawerte für alle Probanden aus (s. Tab. 13).

Es ist nicht zu bestreiten, daß die drei Probandengruppen reichlich unsicher sind. Dennoch scheint die geringste Fehlerquote innerhalb der G-Vpn zu bestehen. Von 10 Vpn trifft ein Proband die Strecke genau. Fünf veranschlagen die Ausdehnung eines Dezimeters zu weit, und vier Gesunde fixieren den Weg zu kurz. Die Patienten der lP- und sP-Gruppe hingegen überschätzen und unterschätzen jeweils zur Hälfte.

1.4 Rechtwinklige Antragung von Strecken

Mit der Antragung von Strecken unter einem bestimmten Winkel an das Ende einer gegebenen Geraden nähern wir uns dem Felde der zweiten Dimension und schaffen damit ein Gebilde von eigenartiger Anmutungsqualität, das zwar nach geometrischer Definition zweidimensionalen Charakter hat, das aber erlebnismäßig sehr wahrscheinlich eine Mittelstellung zwischen Linie und (geschlossener) Fläche einnimmt.

Unsere Probanden haben die Aufgabe, auf einem Strahl, der im rechten Winkel an das Ende einer Strecke angesetzt worden ist, die Länge dieser Strecke nach Augenmaß aufzutragen und mit Bleistift zu markieren. Diese Experimentreihe ist 10fach variiert: Drei Versuche fußen auf den waagrechten Ausgangsstrecken von 20 mm, 30 mm und 50 mm Länge, welche auf den

im rechten Endpunkt senkrecht nach oben weisenden Strahl aufgetragen werden sollen. Die nächsten drei Serien haben 20 mm, 30 mm und 40 mm waagrecht verlaufende Ausgangsstrecken, bei denen der senkrecht nach oben gerichtete Strahl im linken Endpunkt angetragen ist. Die Fixierung der Streckenlänge erfolgt ebenso wie vorher. Die letzten vier Versuche verlaufen in ähnlicher Weise; nur ist der Strahl an dem unteren Grenzpunkt der vertikal vorgegebenen Strecken von jeweils 20, 30, 40 und 50 mm waagrecht nach rechts angetragen worden, so daß die senkrecht stehenden Ausgangslängen durch das Augenmaß in die Waagrechte zu transponieren sind.

Die Ergebnisse stehen im großen und ganzen im Einklang mit denen, die bei der eindimensionalen Anordnung gefunden wurden. Die bewegungsnormalen Probanden bringen (mit Ausnahme an einer Stelle) die besten Gruppenleistungen zustande, während die hochgradig motorisch gestörten Parkinsonkranken bedeutend stärkere Irrtümer und Fehler liefern bei durchweg breiterer Streuung. Die Gruppe der lP-Patienten bewegt sich in der überwiegenden Zahl in der Mitte zwischen ihnen. Den Überblick der durchschnittlichen Abweichungen von der genauen visuellen Längenerfassung der Strecken in absoluten Werten und in Prozentangaben einschließlich der Streuungen bietet Tab. 14. Hier zeigt sich nun zum ersten Mal, daß die schwergradig gestörten Parkinsonkranken wohl auch mit den Gesunden konkurrieren können, nämlich wo der freie Schenkel, der im rechten Winkel am unteren Endpunkt der 50 mm langen senkrechten Strecke nach rechts angetragen worden ist, mit der Länge von 50 mm nach Augenmaß markiert werden soll (s. Tab. 14, untere Zeile). Allerdings ist die Differenz zwischen der Durchschnittsleistung von G und sP mit 0,5 mm zugunsten der sP so gering, daß eine eingehende Erörterung kaum lohnenswert erscheint, zumal die Streuung bei den sP-Kranken ohnehin größer ist.

Zur Klärung der Frage genauen, zu weiten und zu kurzen optischen Erfassens in der rechtwinkligen Zuordnung der Ausgangsstrecke und der auf dem Strahl geforderten Längenfixierung sollen die Versuche in zwei Kategorien zusammengefaßt werden. So stellen wir alle Ergebnisse am aufwärts-

Winkelantragung		Abweichungen in Millimetern u. Prozenten			Sigmawerte der Standard-abweichungen		
		G	lP	sP	G	lP	sP
rechts aufwärts an Horizontale	20 mm	1,5 (7,5%)	1,9 (9,5%)	2,7 (13,5%)	1,79	2,21	2,97
	30 mm	1,1 (3,7%)	3,1 (10,3%)	3,3 (11,0%)	1,41	3,58	3,56
	50 mm	2,1 (4,2%)	4,4 (8,8%)	3,9 (7,8%)	2,49	6,11	4,67
links aufwärts an Horizontale	20 mm	1,3 (6,5%)	1,7 (8,5%)	3,9 (19,5%)	1,80	2,00	3,75
	30 mm	2,5 (8,3%)	2,2 (7,3%)	4,0 (13,3%)	2,49	2,38	4,31
	40 mm	2,1 (5,2%)	4,2 (10,5%)	5,1 (12,8%)	2,29	5,37	6,42
unten rechts an Vertikale	20 mm	1,9 (9,5%)	2,8 (14,0%)	2,5 (12,5%)	1,04	1,69	2,69
	30 mm	2,4 (8,0%)	3,3 (11,0%)	3,0 (10,0%)	1,60	1,79	3,35
	40 mm	3,1 (7,7%)	3,1 (7,7%)	4,0 (10,0%)	2,37	2,69	4,84
	50 mm	4,6 (9,2%)	3,9 (7,8%)	4,1 (8,2%)	3,26	3,96	4,28

Tab. 14: Durchschnittliche Abweichungen von der gegebenen Ausgangsstrecke bei der Winkelantragung an Horizontale und Vertikale in Millimeter- und Prozentangaben. - Rechte Tabellenhälfte:Streuungen der mittleren quadratischen Abweichung. - N=10 Vpn pro Gruppe.

Streckenzuordnung im rechten Winkel		Häufigkeiten bei G	1P	sP
Aufwärtsstrebender freier Schenkel (60 Versuche)				
	genau geschätzt	15 (25,0%)	6 (10,0%)	5 (8,3%)
	zu lang geschätzt	17 (28,3%)	27 (45,0%)	30 (50,0%)
	zu kurz geschätzt	28 (46,7%)	27 (45,0%)	25 (41,7%)
waagrecht nach rechts verlaufender freier Schenkel (40 Versuche)				
	genau geschätzt	5 (12,5%)	0	5 (12,5%)
	zu lang geschätzt	32 (80,0%)	35 (87,5%)	27 (67,5%)
	zu kurz geschätzt	3 (7,5%)	5 (12,5%)	8 (20,0%)

Tab. 15: Zusammenstellung über genaues, zu weites und zu kurzes visuelles Erfassen der Streckenlängen in der Zuordnung auf den rechtwinklig angetragenen freien Schenkel. Resultate in absoluten und prozentualen Häufigkeiten bei 60 und 40 Versuchen in jeder Probandengruppe.

weisenden Strahl denen am waagrecht nach rechts laufenden gegenüber, d.h. es werden die Resultate der Vertikalschätzungen mit den Horizontalschätzungen verglichen.

Zunächst fällt an den vertikalen Streckenantragungen auf, daß die G-Probanden bei insgesamt 60 Versuchen (6 Variationen mit je 10 Probanden) 15mal, also mit 25 %iger Häufigkeit, genaue Größenvorstellungen zustande bringen. Die sP-Kranken sind dazu nur 5mal (= 8,3 %) in der Lage. Das zu-kurz-Schätzen wird bei allen Vpn-Gruppen kaum nennenswert unterschiedlich gefunden. Aber die Überschätzung ist mit 45 % und 50 % Häufigkeit bei den Parkinsonisten anzutreffen im Gegensatz zu nur 28,3 % unter den G-Angehörigen. Aus Tab. 15 wird klar, daß die stärkere Solidität bei diesen Versuchen innerhalb der bewegungsgesunden Vpn zu suchen ist. Jedoch erfährt diese Feststellung sogleich eine gewisse Einschränkung durch Ergebnisse der Kategorie der Horizontalschätzungen. Von zusammen 40 Versuchen (4 Variationen mit je 10 Vpn) finden wir nur noch 5maliges orthometrisches Schätzen (= 12,5 %) unter den G-Probanden, und das gleiche gilt von den sP-Kranken. Die lP-Patienten versagen diesmal ganz. Die Überschätzung überwiegt bei allen Vpn eindeutig. Das brachymetrische Taxieren ist bei den G-Angehörigen mit 7,5 % Häufigkeit auffallend gering. Seltsamerweise ist die relativ ausgewogene Längenbeurteilung im Greifraum bei den Probanden der sP-Gruppe anzutreffen (s. Tab. 15).

2. Kapitelzusammenfassung und Signifikanzprüfung

Der Vergleich der durchschnittlichen Gruppenleistungen liefert ein ähnliches Bild, wie es schon bei den Schätzungen an größeren Entfernungen und Ausdehnungen deutlich wurde: Die schwergradig bewegungsbehinderten Kranken begehen die stärksten Fehler und weisen im allgemeinen die größten Streuungen auf, wenn sie kleine Strecken nach Augenmaß halbieren oder verlängern sollen. Die Leistungen unter den bewegungsgesunden Personen dagegen sind insofern besser, als bei kleinerer

Fehlerzahl sich in der Mehrzahl der Fälle ein ziemlich scharfer Kontrast zu den sP-Probanden und mit gewisser Abschwächung auch zu den lP-Patienten dartut.

Die Signifikanzprüfung, die mit dem klassischen t-Test durchgeführt wurde, ergibt allerdings nur in fünf Fällen einen statistisch gesicherten Unterschied auf dem 5 %-Niveau zwischen G- und sP-Probanden. Es handelt sich um die folgenden Versuche:

1) Streckenhalbierung bei 60 mm Ausgangslänge,
2) horizontale Streckenverlängerung um 50 mm nach links,
3) vertikale Streckenverlängerung um 20 mm nach unten,
4) " " " 30 mm " " ,
5) Streckenfixierung auf einem rechtwinklig angesetzten Strahl im linken Endpunkt der 20 mm langen waagrechten Basis.

Hierzu siehe Tab. 13 und 14.

Die Anwendung des t-Tests erschien uns trotz der Ungeklärtheit der Verteilungsverhältnisse bei der geringen Probandenzahl von N=10 gerechtfertigt. Hierzu siehe Hinweis bei GUSTAV A. LENERT: Verteilungsfreie Methoden, S. 109.

3. Kritik und Ausweitung

Die Versuche über den Vergleich kleiner Strecken gliederten wir in zwei Gruppen: den Schätzungen an eindimensionalen Extensitäten wurden solche an quasi zweidimensionalen angeschlossen. Betrachten wir diese Experimente unter dem Gesichtspunkt lebens- und situationsadäquater Sinnbezogenheit, dann müssen wir die Lebensferne eingestehen. Letztlich sind sie Artefakte, die willkürlich aus umfassender Ganzheit eliminiert wurden in der Hoffnung, diese Teilganzen damit zu besserer Überschaubarkeit gebracht zu haben. Im Laufe der Versuche jedoch haben wir erkannt, daß der gewünschte methodische Vorteil nur ein scheinbarer ist, weil die zur Schätzung dargebotene Strecke viel zu stückhaft und abstrakt

wirkt, um von den Vpn noch als Gestalt mit Anmutungsqualität aufgefaßt zu werden. OTTO KLEMM hat gefunden, daß die Empfänglichkeit für Größenunterschiede bei gegliederten Ganzheiten stärker ausgeprägt ist als bei gestaltlosen Gebilden. "Die Fülle der Eigenschaften belastet nicht, nein, sie erleichtert. Je fester und bestimmter ihnen eine Ganzqualität zugeordnet ist, um so empfindlicher sind wir auch gegen deren Änderung, nach der Lehre F. KRUEGERs, daß Gefühle die Qualitäten des jeweiligen Erlebnisganzen sind, eben auf Grund der größer werdenden Empfindlichkeit für diese gefühlsartige Umfärbung des Ganzen" (OTTO KLEMM: Leistung, S. 69/70).

Wir können auch mit ARNULF RÜSSEL sagen:"Die Leistungen des Augenmaßes, der Empfindlichkeit für Größenunterschiede, sind nicht unabhängig von der Art des Ganzen, an dem Größenunterschiede aufzufassen und zu beurteilen sind". Die Ergiebigkeit der Versuche über Streckenschätzungen nach Augenmaß wird von RÜSSEL nicht sehr hoch veranschlagt: "Die Angaben über Veränderungen der Höhe eines Rechteckes sind auf Grund der zahlreihen qualitativen Abwandelungen, die das Rechteck erfahren kann, genauer als die über Veränderungen einer Strecke" (ARNULF RÜSSEL: Wahrnehmung, S. 62). Tatsächlich ist ein flächenhaftes Gebilde wie etwa ein Rechteck wesentlich gestalthaltiger als eine Gerade, und demzufolge muß die Wahrnehmung dort auch qualitativ reicher und stärker strukturiert sein. Ähnliches führt RÜSSEL sodann von Kreisfläche und Kugel an. "Die vergleichende Untersuchung des Augenmaßes für diese Gebilde an Kindern und Erwachsenen zeigt, daß das Augenmaß für Veränderungen des Durchmessers einer Kugel und einer Kreisscheibe auf allen Altersstufen feiner ist als das für Streckenveränderungen" (A. RÜSSEL a.a.O., S. 62).

Wenn der psychologische Ertrag nach diesen Zitaten bei den Schätzungen an linearen Extensionen auch als eingeschränkt zu gelten hat, so möchten wir indessen unsere diesbezüglichen Versuche doch nicht ohne jegliche Relevanz ansehen, weil nämlich nach unserer eingangs gestellten Frage nicht so sehr die an normalen Vpn eruierte räumliche Wahrnehmung als solche

interessiert. Vielmehr kommt es hier auf die Prüfung der visuellen Wahrnehmungsgenauigkeit und ihre Differenzierung in den drei Probandengruppen G, lP und sP an.

Zwar glauben wir, die vorerwähnten Experimente als Leistungen speziell des optischen Apparates auffassen zu können. Doch sollten wir beim Beurteilen der Teilstrecken und der graphischen Fixierung der gemutmaßten Längen durch die Hand die Motorik als möglichen Faktor der Unterstützung und des Korrektivs nicht ausschließen. Vielleicht kommt es zu einer Art Ausbalancierung zwischen optischem Eindruck und manuellem Distanzgefühl bei der Halbierung der vorgelegten Strecken? Es ist OTTO KLEMM, der auf den raumkonstituierenden Effekt der Motorik verweist, wie er etwa durch die Mikrochronik der sich bewegenden Hände zustande kommt. "Raumeigentümlichkeiten erweisen sich als abhängig von sehr kleinen Unterschieden in der zeitlichen Abfolge der Erregung solcher Stellen unserer Tastorgane, die zum natürlichen Zusammenspiel bestimmt sind"; oder auch: "... kleinste Zeitunterschiede werden Raum" (OTTO KLEMM: Leistung, S. 70).

Eine eigene Überlegung wäre hier auch bei der Prüfung des Symmetrieerlebens angezeigt. Sicher ist das Symmetrieerleben nach F. SANDER "unter den Dimensionen des Gesichtsraumes nur in der frontal-parallelen Horizontalen, in dem Rechts und Links verwirklicht"(FRIEDRICH SANDER: Über räumliche Rhythmik, S. 158). Dabei drängt sich der Verdacht auf, daß bei den Parkinsonisten das Erleben der Rechts-Links-(vom Schreib-Lesevorgang her besser: Links-Rechts-)Symmetrie im optischen Feld objektiv stärker nach rechts verschoben ist, als das bei unseren gesunden Vpn der Fall zu sein scheint, wie aus Tab. 8 zu entnehmen ist. (Hüten müssen wir uns freilich vor voreiligen Verallgemeinerungen bei so geringer Probandenzahl!). F. SANDER sagt dann weiter:"In der Vertikalen ebensowenig wie in der Tiefenerstreckung eines Raumganzen ist ... primär die Gestaltqualität Symmetrie auffindbar". Diese Feststellung deckt sich mit unseren Resultaten, und zwar wird die objektive Zuhochverlegung des Mittelpunktes stärker noch bei den Parkinsonkranken gefunden als bei den Gesunden. Nicht geklärt ist dabei das

Erleben der Symmetrie von Strecken, die im rechten Winkel einander zugeordnet sind, wie das bei etlichen unserer Versuche der Fall ist. Fraglich bleibt, ob bei den Vpn tatsächlich Symmetrieerlebnis vorliegt, wo doch zwei verschieden gerichtete Extensionen - Horizontale und Vertikale - als eine Ganzqualität auftreten. Die Genese der Gestaltqualität bleibt psychologisch insofern ungewiß, als nach F. SANDER "Voraussetzung für die gleichartige Umkehrbarkeit der Richtungen, und damit für das Symmetrieerlebnis ... die Gleichwertigkeit der Richtungen" ist. Und diese (funktionale) Gleichwertigkeit von horizontaler und vertikaler Erstreckung im Gesichtsraum ist eben nicht gegeben, wie am Beispiel der Anisotropie zu demonstrieren ist.

...

Den von O. KLEMM und A. RÜSSEL erteilten Hinweisen, daß nämlich raumpsychologische Experimente an reicher gestalteten Gebilden durchgeführt werden sollten, sind wir - z.Z. unserer Versuchsaufnahmen noch unbeabsichtigt, weil bis dahin unbeachtet - gefolgt und haben die Flächenmittelpunkte in verschieden große Quadrate, Rechtecke und Kreise nach Augenmaß einzeichnen lassen. Darüber hinaus waren die Mittelpunkte an einem Gymnastikstab und an einer Tischkante visuell zu bestimmen und mit der Hand zu markieren. Weiterhin mußten die Halbierungspunkte zur Breite einer Zimmertür und zur Höhe eines Wandsockels gefunden werden. Und schließlich wurden noch Größenvergleiche von Quadraten, die nach der Methode der Minimaländerung um jeweils 1 mm Seitenlänge abgestuft waren, durchgeführt. Als letztes wurde der vorherige Versuch dahin modifiziert, daß von den Quadraten nur eine bestimmte Seite millimeterweise gemindert und damit objektiv die Form eines Rechtecks zur visuellen Gestaltbeurteilung geboten wurde.

Diese Experimente sollen hier lediglich aus Gründen methodischer Überlegungen kurz genannt werden, ohne nähere Ausführungen dazu zu machen, da die statistischen Aufbereitungen noch nicht vollständig und die Signifikanzprüfungen noch gar nicht erledigt worden sind. Bei Grobsichtung der gruppenweise zusammengestellten arithmetischen Mittelwerte ist allerdings so viel

deutlich: Die G-Probanden begehen die geringsten Fehler, die sP-Kranken die meisten. Die wenig motilitätsgestörten lP-Patienten stehen dazwischen. Die Sigmawerte der Standardabweichung sind entsprechend bei den G-Vpn klein und bei den sP-Kranken groß.

B Raumerfassung durch die Motorik von Finger, Hand und Arm

a) Objekterkennung durch manuelles Abtasten

1. Experimente und Ergebnisse

Wir schließen nun zwei Versuche an, bei denen die Probanden Objekte mit den Händen abzutasten und Angaben über die Form, Materialbeschaffenheit, Verwendungszweck sowie über Größe (Länge bzw. Durchmesser) zu machen haben. Die Augen sind verbunden.

Ein übliches Holzlineal für Schul- und Bürozwecke von 30 cm Länge wird Vp in beide Hände gegeben. Die Fragestellung erfolgt im obigen Sinne. Beteiligt sind 17 G, 17 lP, 36 sP und 18 aB.

Nach Protokollierung der Mitteilungen des Probanden erhält er eine leere Filmspule eines 8 mm-Schmalfilms zur Beurteilung wie oben ausgehändigt. Die Spule besteht aus Blech, hat einen Durchmesser von 7 cm und weist an beiden Seitenwänden vier symmetrisch angeordnete runde Ausstanzungen von 15 mm Durchmesser auf. Dieser Versuch wurde durchgeführt mit 17 G, 17 lP, 35 sP und 17 aB.

1.1 Wahrnehmung der Form- und Materialqualitäten

Die Aussagen über die Materialbeschaffenheit des Lineals sind eigentlich nur in der sP- und weniger in der aB-Gruppe auffällig. Sieben Patienten unter den 36 sP-Angehörigen meinen, sie hätten einen schmalen Streifen aus stärkerer Pappe in der Hand. Sechs Vpn wiederum halten das Lineal für eines aus Igelit. Qualität und Charakter des Holzes werden also nicht erkannt. Einmal wird das hölzerne Lineal sogar mit einem Aluminiumstreifen gleichgesetzt.

Ähnliche Schwierigkeiten und falsche Objekterkennung in der gleichen Patientengruppe sind zu berichten vom Abtasten der Schmalfilmspule. Grotesk mutet an, daß dieser Gegenstand auch für einen Weinglasuntersetzer gehalten wird. Die achtfach geäußerte Meinung, es handele sich um eine Wählerscheibe vom Telefon (wahrscheinlich wegen der vier kreisrunden Ausstanzungen) muß ebenfalls verwundern, da unsere leere Spule realiter keine Ähnlichkeit mit einer solchen Wählerscheibe hat. Die Äußerung einer sP-Patientin allerdings, es sei vermutlich ein Schlüsselring oder vielleicht auch ein Vorhängeschloß (!), stellt eine Besonderheit dar. Dann ist sich dieselbe Kranke aber wiederum nicht eindeutig klar, ob der unbekannte Gegenstand rund oder eckig ist. Vermutlich stiften die vier runden Löcher auf jeder Seite taktile Verwirrung, so daß die mit den Fingerspitzen gefühlte Scharfkantigkeit die Vorstellung einer mehrkantigen Figur involviert.

An dieser Stelle treffen wir auf die Bedeutung der Differenziertheit und Reichhaltigkeit der Struktur der zu betastenden Gegenstände für den Erkennungsprozeß. Auf Grund von Vorversuchen, die hier nicht weiter aufgeführt worden sind, und die zur Aufgabe hatten, vermittels der tastenden Finger und der bewegten Hände die Gegenstände als solche (wie z.B. Radiergummi, Federhalter, Streichholzschachtel, Tube "Uhu", Schrankschlüssel, Vierkantschlüssel, kleiner Gummiball, Holzfigur aus einem Kegelspiel) zu erkennen, wurde deutlich, daß die Stereognostik bei sog. normalen Vpn umso zuverlässiger abläuft, je gestalthafter das Objekt ist und je markanter die Konturen beim Tasten erlebt werden.

Allerdings muß auch die seelische Struktur des Menschen nach HIPPIUS' Ansicht "... eine gewisse Entwicklungshöhe erreicht haben, damit Sinnerleben möglich werde, d.h. Erkennen liegt dann vor, wenn die wahrgenommene dingliche Gestalt nicht als rein aktuelles Phänomen im Erlebnis steht, eingebettet nur in momentane Gefühle und Strebungen, sondern wenn sie eingebettet und verknüpft mit früher Erlebtem, sich einer spezifischen Erlebnisreihe einfügt, - und damit eine Sphäre im Erlebnis anklingt, die mit größerer oder geringerer Prägnanz gegeben ist. Je vollständiger und allseitiger diese Einbettung in eine bzw. mehreren Sphären geschieht, um so vollständiger wird das Ding erkannt". Und weiter: "Die experimentelle aktualgenetische Analyse von Vorgängen des nur taktilen Erkennens von Dingen ... unter Ausschluß der Augen hat gezeigt, daß das primäre Erlebnis einer diffusen Komplexqualität der Berührung von der Struktur her sogleich ein zunächst gleichfalls mehr oder weniger diffuses Anklingen von Sphären bewirkt". HIPPIUS meint: "Die Klärung dieses Gesamtkomplexes von gefühlshafter Eigenart erfolgt dann unter dem Druck der Aufgabespannung als eine Durchgliederung, die ihren Ausgang davon nimmt, daß der Erlebende 'Abstand nimmt' (H. VOLKELT) vom Inhalt seines Erlebnisses und eben dadurch dazu gezwungen ist, sich dem Inhalt 'zuzuwenden'. Dieser schwer beschreibbare Vorgang bedeutet die Genese des gegenständlichen Erlebens" (R.HIPPIUS: Denken, S. 88/89).

Die vorstehenden Erörterungen umspannen vorzugsweise psychologische Bedingungen des Erkenntnisprozesses, wobei das uneingeschränkte Funktionieren im nervalen Bereich vorausgesetzt wird. Es scheint aber, als dürfe für den Apperzeptionsvorgang bei den Kranken der physiologische Aspekt unter keinen Umständen außer acht gelassen werden, wenn wir uns nicht in die Einseitigkeit psychistischer Betrachtung und damit in eine für unsere Fragestellung unfruchtbare Polemik begeben wollen.

Bei stark Bewegungsgestörten (sP und teilweise aB) funktionieren offenbar die Rezeptoren in den Fingern sowie in der Hand- und Armmuskulatur nicht so zuverlässig, daß Härtegrade, Formbeschaffenheiten und Gewichtsverhältnisse an den getasteten bzw. "begriffenen" Gegenständen hinlänglich sicher festgestellt werden können. Vielleicht muß aber auch einer möglichen Verblassung der Tuns- und Umgangsqualitäten (H. VOLKELT) im Gefühls- und Vorstellungsbereich einige Bedeutung beigemessen werden, wenn wir der angedeuteten Auffälligkeit vor allem bei sP-Kranken genauer nachgehen wollen. Es ist nicht ausgeschlossen, vielmehr sogar wahrscheinlich, daß die manuelle Stereognostik infolge der jahrelangen ganzkörperlichen motorischen Einschränkung eine nicht unerhebliche Verödung und Verarmung in bezug auf den griffsicheren Umgang mit Objekten erfährt.

1.2 Zuverlässigkeit und Ungenauigkeit der Größenwahrnehmung

Die Gegenstände wurden in ihrer geometrischen Geformtheit ohne Zweifel richtig erkannt von allen G-Angehörigen und von allen lP-Patienten. Die taktilgnostische Sicherheit der aB-Gruppe ist jedoch schon beachtlich herabgesetzt; denn nur 61,1 % der Beteiligten erfassen die Körper richtig. Die sP-Kranken bieten lediglich noch mit 35,1 % Sicherheit korrektes Objekterkennen. Völlig falsche Resultate sind bei ihnen mit 24,3 % Häufigkeit zu finden, wohingegen unsichere taktile Gegenstandswahrnehmung mit 40,5 % anzugeben ist.

Die Beurteilung der längenmäßigen Ausdehnung durch manuelles Tasten unter Ausschluß des Gesichtssinnes dokumentiert unterschiedliche Leistungen von bewegungsgesunden und stark behinderten Personen. Ziemlich sicheres Längenerkennen treffen wir bei den Gesunden. Die meisten Fehler aber unterlaufen den sP-Kranken. Danach sind die aB-Patienten zu nennen. Wie schon mehrmals bei früheren Versuchen hervorgehoben, rangieren die Leistungen der lP-Angehörigen dicht neben den G-Vpn. Tab. 16 liefert die Zusammenstellung der prozentualen Fehlerquoten.

1.3 Taktilgnostischer Erfassungsmodus und Streuung

Das Verhältnis von metrisch genauem Erfassen der Objektlänge und -ausdehnung sowie deren Über- und Unterschätzung, ausgedrückt in prozentualer Häufigkeit, bringt Tab. 17 zur Veranschaulichung. Demnach scheint die Tendenz der Zuweitschätzung vorzugsweise in der sP-Gruppe zu bestehen.

Die Streuung der gemutmaßten Lineallänge drückt die metrische Sicherheit resp. Unsicherheit aus. Der Modalwert liegt unter den G-Probanden genau bei 30 cm. Je einmal werden 20 cm und 40 cm als Länge angenommen. Die untere Grenze ist übrigens für diesen Versuch immer bei 20 cm gelegen, allerdings mit verschiedener Häufigkeit. Während lP- und aB-Patienten die Ausdehnung je einmal mit maximal 50 cm veranschlagen, reichen die sP-Kranken sogar bis an 60 cm heran.

Die Streubreite ist an der Filmspule noch ausgeprägter. Die Schätzungen spannen sich bei den G von 5 cm bis 8 cm mit Häufigkeit bei 7 cm. Ein besonders breites Band bietet uns die sP-Gruppe mit minimal 3 cm gemutmaßtem Durchmesser bis maximal 20 cm.

2. Signifikanzprüfung

Die eben erwähnte Streuung ist nach Prüfung mit dem Dispersionstest von ROSENBAUM zwischen G-Probanden und Angehörigen der sP-Gruppe sowohl bei der Längenschätzung des Lineals als auch beim Durchmesser der Filmspule signifikant unterschieden. Damit ist keine überraschende Feststellung getroffen, weil die Streuung um den arithmetischen Mittelwert schon im Verlaufe früherer Experimente als statistisch bedeutsam gefunden wurde.

Von besonderem Belang jedoch haben wir die Signifikanz der differierenden taktilgnostischen Schätzleistungen zwischen G- und sP-Probanden angesehen. Die Prüfung mit dem KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Test hat die Abweichung für die Lineallänge sogar auf dem 1 %-Niveau und für den Durchmesser der Filmspule auf dem 5 %-Niveau gesichert.

O b j e k t	G (N=17)	lP (N=17)	sP (N=36/35)	aB (N=18/17)
Holzlineal (L=30 cm)	5,9	5,7	35,8	13,7
Filmspule (Ø= 7 cm)	10,9	18,5	57,9	25,2

Tab. 16: Durchschnittswerte der Fehlerprozente bei Längenschätzungen durch die Haptik der Hände unter Ausschluß des Gesichtssinnes.

	G	lP	sP	aB
Holzlineal:				
überschätzt	5,9	11,7	71,4	23,5
unterschätzt	5,9	17,7	17,1	23,5
genau geschätzt	88,2	70,6	11,4	52,9
Filmspule:				
überschätzt	35,3	41,2	58,8	41,2
unterschätzt	29,4	41,2	35,5	35,3
genau geschätzt	35,3	17,7	5,8	23,5

Tab. 17: Prozentuale Häufigkeiten des genauen, zu weiten und zu kurzen Längenschätzens durch die Haptik der Hände unter Ausschluß des Gesichtssinnes.

Damit gelangen wir zum ersten Mal im Verlaufe unserer raumpsychologischen Untersuchungen auf einen statistisch relevanten und gesicherten Unterschied bei der Längenwahrnehmung zwischen normalen und schwergradig parkinsonistisch erkrankten Personen, sofern sie sich beim Erfassen der Extensionen allein auf die raumperzipierenden Funktionen der tastenden und sich bewegenden Hände verlassen.

In den anderen Vpn-Gruppen läßt sich jedoch ~~keine~~ Signifikanz bestätigen.

3. Raumgnostisches Tasten in strukturpsychologischer Sicht

Experimente der beschriebenen Art sind nicht neu. So trat Z. TREVES im Jahre 1910 mit seinen "Beobachtungen über den Muskelsinn bei Blinden" an den Tag. Dieser Arbeit fehlt allerdings die Einordnung in ein tragfähiges und geschlossenes psychologisches System, was unter dem Einfluß der damals noch herrschenden Psychophysik und der zu eng und zu einseitig physiologisch bestimmten Psychologie auch kaum oder bestenfalls elementenhaft-mosaikartig möglich gewesen wäre. Die von NATALIE FÖRSTER 20 Jahre später erschienene Veröffentlichung "Die Wechselbeziehung zwischen Gesichts- und Tastsinn bei der Raumwahrnehmung" ordnet das Tatsachenmaterial nach gestaltpsychologischen Gesichtspunkten. Doch dabei will uns scheinen, als erführe das manuelle Getast durch FÖRSTER nicht den für den Erkenntnisprozeß angemessenen Stellenwert, den es wegen seiner raumperzipierenden Bedeutung zugewiesen bekommen müßte. In dem Satz "meine Untersuchung ... klärt die untergebene Rolle der Tastbewegungen in ihrer Beziehung zu dem Gesichtssinne bei der Wahrnehmung der räumlichen Formen auf" (N. FÖRSTER: Die Wechselbeziehung, S. 78) tritt kraß die bei den Berliner Gestalttheoretikern häufig anzutreffende einseitige Beachtung der Gesichtswahrnehmung zutage. Vom Standpunkt ganzheits- und strukturpsychologischer Betrachtung im Sinne der Leipziger Schule ist es anfechtbar, von der "untergebenen Rolle" beim Tastsinn zu sprechen, wo doch die Haptik bzw. Kinästhetik unter Umständen ein sehr

nuanciert funktionierendes raumstiftendes Sinnesgebiet sein kann, wie FELIX KRUEGER mit seinen Mitarbeitern und Schülern, aber auch andere Forscher wie DAVID KATZ und GÉZA RÉVÉSZ, experimentell nachgewiesen haben.

Inwieweit D. KATZ' "Aufbau der Tastwelt" etwas Grundlegendes für die weitere Wahrnehmungsforschung darstellt, läßt sich bei RUDOLF HIPPIUS nachlesen: "Hier wird zum erstenmal grundsätzlich 'die Bewegung als schöpferische Kraft im Tastsinn' ... gesehen und erwiesen, während die älteren Untersuchungen den Bewegungsvorgang vom eigentlichen Tasterlebnis elementenhaft abzulösen suchten" (R. HIPPIUS: Erkennendes Tasten, S. 20).

Die von KATZ getroffene Unterscheidung der makromorphen und mikromorphen Oberflächenbeschaffenheit der Objekte ist geeignet, in uns Verständnis zu wecken für die taktilgnostischen Auffälligkeiten bei schwergradig bewegungsgestörten Parkinsonkranken. Diese Patienten nämlich, die wegen der manuellen Bewegungsverlangsamung keinen prägnanten Eindruck von der feineren Struktur der räumlichen Beschaffenheit erhalten, sind ganz auf die makromorphen Oberflächen der abgetasteten Dinge angewiesen, wenn sie eine zutreffende Objektwahrnehmung erlangen wollen. Die mikromorphe Oberflächenstruktur scheint für ihren Tastsinn gewissermaßen unterschwellig zu bleiben. Ähnliches meint auch RÉVÉSZ, wenn er die Sukzessivbewegungen und Eindrücke beim Tasten als morphognostische Momente herausstellt. Hier wird deutlich, wie sehr der hochgradig motorisch gestörte Mensch wegen Erlahmens des "kinematischen Prinzips" auf Schwierigkeiten beim taktilen Raumerkennen stößt, weil die Bewegungssukzession verzögert vor sich geht und das Formgefüge des Gegenstandes nicht mehr als geschlossene Gestalt erlebt werden kann (G. RÉVÉSZ: Optik und Haptik, S. 376).

Nach PH. LERSCHs Ansicht steht der Tastsinn "unter dem Einfluß des Gestaltfaktors" (PH. LERSCH: Aufbau der Person, S. 309). Allerdings scheinen unsere Versuchsergebnisse auf die Möglichkeit hinzuweisen, daß die Tastwahrnehmung bei sP-Kranken und gelegentlich auch bei aB-Patienten unter gewissen Konstellationen einem Gestaltzerfall unterliegt. Vielleicht aber sollte

man überhaupt eine begriffliche Trennung von "Gestalt" und "Struktur" vornehmen, wie G. RÉVÉSZ das tut. "Das optische Wahrnehmen ist auf das Formganze, das haptische auf das Strukturganze gerichtet, folglich wird die optische Welt durch die Gestalt, die haptische Welt durch die Struktur beherrscht" (G. RÉVÉSZ: Optik und Haptik, S. 377). Freilich ist der hier verwendete Strukturbegriff nicht mit dem der Genetischen Ganzheitspsychologie gleichzusetzen, sondern trifft mehr die ursprüngliche Bedeutung (nach dem Lateinischen) von Gefüge oder Aufbau und stützt sich hauptsächlich auf die Architektur (s. A. WELLEK: "Strukturpsychologie" in Lexikon der Pädagogik II).

Den Zusammenhang zwischen Motorik und Wahrnehmung - unter psychologischem Aspekt - hat wohl am schärfsten der Arbeitskreis um FELIX KRUEGER gesehen und durch richtungweisende Experimentalergebnisse publiziert. KRUEGER selbst schreibt mit dem Hinweis auf eine experimentelle Arbeit von ELISABETH LIPPERT: "E. LIPPERT maß unter Ausschluß der Augen bei zügigen und gefühlsgetragenen Handbewegungen, zumal wenn sie gestaltreich waren, eine Unterschiedsempfindlichkeit, die die rein optische beträchtlich übertraf. Das Ergebnis ihrer Versuche legte uns nahe, überall da, wo auch sonst feine Schwellen auftreten, auf eine 'Beteiligung motorischer Komplexe im Gestalterleben zu schließen'; im Erleben überhaupt füge ich hinzu, und nicht zuletzt im Handeln". Nach F. SANDER ist die Motorik "dabei ... natürlich im weitesten Sinne zu verstehen, die gesamte Spannungsdynamik des Körpers und seiner Organe mit umfassend" (F. KRUEGER: Zur Philosophie, S. 246).

Auf OTTO KLEMMs Hinweis der raumstiftenden Wirkung durch die tastenden Hände und auf das Phänomen der Mikrochronik sind wir früher schon eingegangen.

Die von RUDOLF HIPPIUS herausgestellten beiden Sätze: "... der Tastraum als gewollte Bewegungsbahn ist dem Tastenden persönlicher verbunden als der optische Raum ..." und: "... der Tastraum (ist) substantieller als der optische Raum, er hat Schwere , man trägt ihn und ist ihm auch dadurch wiederum

verbunden" (R. HIPPIUS: Erkennendes Tasten, S. 28) scheinen - obwohl ursprünglich auf Gesunde bezogen - gerade für unsere schwergradigen Parkinsonkranken in gesteigertem Maße Bedeutung zu erhalten, wenn wir das Stehen oder Sitzen unter dem Gesichtspunkt des Tastens betrachten, was ja physiologisch ohne weiteres möglich ist. In geradezu tragischer Weise erleben nämlich sP-Kranke die von HIPPIUS ausgesprochene "Verbundenheit" der Körpersphäre (hauptsächlich der Füße) mit dem Erdboden als "aktualseelische Wirklichkeit" (v. DÜRCKHEIM) nahezu im Sinne einer anatomischen Einheit. Hier sei auch auf HANS JACOB verwiesen, den wir schon früher zitierten. Gilt HIPPIUS' Satz allgemein: "Das Subjekt erlebt den Tastraum nicht in gleichem Maße objektiviert wie den optischen Raum ...", so trifft speziell auf unsere sP-Patienten in noch stärkerem Maße als auf Gesunde zu: Der Kranke selbst "lebt im Tastraum, ihn seelisch erfüllend, ... dadurch gewinnt er (der Raum) Eigenleben ..." (R. HIPPIUS a.a.O., S. 29). Und dieses Eigenleben des Raumes, "das sich den Tendenzen, ihn zu objektivieren, widersetzt", scheint in die Körperfühlsphäre einzugehen, so daß die Unterscheidungsfähigkeit zwischen Körperperipherie und angrenzendem "Fremd"raum zuweilen aufgehoben ist, d.h. die Tastwahrnehmung ist dann struktur- und gestaltlos.

b) Distanzbeurteilung durch Arm- und Handbewegungen

Beschreibung des Prüfgerätes:

Auf einem flachliegenden schmalen Holzbrett von 70 cm Länge, 7 cm Breite und 3 cm Höhe sind zwei Stahlstifte senkrecht befestigt, so daß sie 4 cm aus der Brettoberfläche herausragen. Während der eine Stahlstift unverändert feststeht, kann der andere auf einer im Innern des Brettes geradlinig nach rechts und links beweglichen Leiste jeweils um 0,5 cm verschoben werden. Auf diese Weise läßt sich der Abstand der Stifte von minimal 7 cm auf maximal 65 cm variieren. Die Oberfläche des Apparates ist glatt und so beschaffen, daß keine tastbaren Markierungen oder sonstige haptische Orientierungsmöglichkeiten gegeben sind. In der Mittellinie der langgezogenen rechteckigen Deckfläche des Brettes ist ein schmaler Spalt, durch den der eine (bewegliche) Stahlstift auf der verschiebbaren Leiste läuft. An der

Langseite ist eine Zentimeter-Skala zur Ablesung des Abstandes der Stahlstifte voneinander angebracht.
Dieses Instrument, nach unseren Angaben in den Werkstätten des Psychiatrischen Krankenhauses angefertigt, hat von der Funktion her eine ungefähre Ähnlichkeit mit dem von FRIEDRICH SANDER entwickelten Bewegungsschwellen-Apparat, wie ihn ELISABETH LIPPERT beschrieben und bei ihren Experimenten verwendet hat (E. LIPPERT: Unterschiedsempfindlichkeit ...).
An dem vereinfacht konstruierten Apparat, der für unsere experimentellen Belange sich als ausreichend erwiesen hat, wurden mehrere Versuche mit Variationen durchgeführt.

1. Die beidseitig begrenzte Strecke

1.1 Experimente

Das Gerät liegt auf einem Tisch parallel vor der Gesichts- und Brustfront der sitzenden Vp, wobei der Abstand zur Vp jeweils so groß ist, daß die Hand das Brett bei ungezwungen ausgestrecktem Arm bequem erreichen kann. Die Entfernung zwischen den beiden Stahlstiften beträgt gleichbleibend 30 cm. Damit ist eine nach beiden Seiten begrenzte Ausdehnung gegeben, deren Länge Vp instruktionsgemäß bei verbundenen Augen durch Auspendeln zuerst mit der rechten Hand und dann mit der linken Hand bestimmen soll.

Da der Apparat vor dem Versuch nicht gezeigt wird, um visuelle Einstellungen auf Größe und Ausmaß des Brettes zu vermeiden, sind entsprechende Erläuterungen über Form und räumliche Anordnung erforderlich, damit die Vpn mit genügendem Verständnis und innerer Beteiligung an die Aufgabe gehen. Bei mehreren Kranken, vor allem bei den sP-Angehörigen, müssen häufig Zweifel und Besorgnisse persuadierend ausgeräumt oder gemindert werden, ehe sie in den Versuch einzutreten bereit sind.
Proband erhält nun die Instruktion, mit dem ausgestreckten Zeigefinger, der im übrigen locker geschlossenen Hand, eine durch zwei Stahlstifte begrenzte Strecke auf dem Brett mehrmals zu durchpendeln. Er soll dann angeben, wie lang die Strecke ist.

Zur Erlangung der nötigen Sicherheit wird der Zeigefinger bei der ersten Hin- und Herpendelung durch V1 geführt. Danach unterbleibt die Hilfe. Das Bewegungstempo ist beliebig, soll aber weder zu schnell noch zu langsam ablaufen.
Sobald Proband nach genügendem Hin- und Herbewegen des Zeigefingers und des Armes glaubt, die Entfernung erkannt zu haben, soll er die Streckenmaße in Zentimeter angeben. Längenschätzung und Anzahl der Pendelbewegungen werden ebenso wie das Gesamtverhalten protokolliert.
Der Versuch wird durchgeführt zuerst mit dem rechten Arm und - nach 10 Minuten Pause - mit dem linken, wobei die pendelnde Hand einen ziemlich derben Wildlederhandschuh trägt zur Einschränkung ihrer Sensibilität sowie auch der des ausgestreckten Zeigefingers. Jedoch geht es uns hier nicht so sehr um die Reduzierung des manuellen Tastgefühles, wie das bei R. HIPPIUS (Erkennendes Tasten ...) der Fall ist, wo er seine Vpn u. a. auch gestrickte Wollhandschuhe tragen ließ. Wir wollen vielmehr das Bewegungsgefühl der Finger und der Hand möglichst eliminieren, um es dafür in den Muskeln und Sehnen des Armes verstärkt zur Wirkung kommen zu lassen. Denn "damit die Welt im hantierenden Umgehen entdeckt" werden kann, "müssen auch die Bewegungen unserer Glieder und die dabei vollzogenen Anstrengungen mit ins Erleben treten", wie PH. LERSCH sagt und damit die Bedeutung der kinästhetischen Empfindungen für "das Innewerden von Zuständen der Muskeln und Sehnen ..." herausstellt (PH. LERSCH: Aufbau der Person, S. 309).

Wenn auch die Markierung der beiden Stahlstifte auf 30 cm Entfernung objektiv konstant gehalten wird, so darf das jedoch den Probanden eben wegen der mehrfachen Versuchsvariationen nicht mitgeteilt werden. Es wird vielmehr darauf aufmerksam gemacht, daß die zu prüfende Strecke variabel ist. Nach zweistündiger Pause - die Probanden wurden für diese Zeit aus dem Versuch entlassen - wird das Experiment wiederholt, jedoch trägt die pendelnde Hand nun keinen Handschuh mehr. Jede Vp liefert somit vier Resultate: je zwei mit Handschuh und je zwei ohne Handschuh.

Die Lage des Brettes ist dem Bewegungsverlauf des agierenden Armes durch entsprechende Verschiebung nach rechts oder links von der Medianebene für alle Vpn adäquat angepaßt, so daß die Armbewegungen nicht behindert sind und keine Erschwerungen bei Abduktion und Adduktion des pendelnden Armes erlebt werden, ein Umstand, auf den G. RÉVÉSZ sehr nachdrücklich aufmerksam macht (System der optischen ..., S. 320).
Die Anweisung, nur den ausgestreckten Zeigefinger und nicht etwa die ganze Hand über das Brett gleiten zu lassen, hat ihre Berechtigung durch die Feststellung, daß bei einer Reihe von Vorversuchen die Probanden bestrebt waren, die Strecke mit den Fingern förmlich abzutasten oder auch beide Hände zu nehmen. Uns liegt aber daran, die Längenbeurteilung speziell aus der Kinästhetik des bewegten Armes zu gewinnen.
Die Pausen von annähernd 10 Minuten zwischen den Versuchen mit rechter und linker Hand werden für die Exploration ausgenutzt, wobei Vp die Augen zunächst noch verbunden hat, um keine Störungen durch optische Eindrücke im Erlebnisgesamt aufkommen zu lassen. Außerdem soll eine gewisse seelische Entspannung bei den Probanden bis zur Fortsetzung eintreten, was vornehmlich für die Kranken wichtig ist. Und schließlich besteht der Sinn der Pause auch darin, die Einstellung auf das Experiment etwas zu distanzieren und das emotionale Engagement ein wenig zu lösen, damit Vp möglichst unbeschwert an den nächsten Versuch herangeht.
Die Beteiligung der Probanden an den Experimenten ist unter den Patienten bei einigen Versuchen unterschiedlich. Es konnten herangezogen werden: 17 G, 14 und 16 lP, 27, 28 und 31 sP sowie 12, 13 und 15 aB.

1.2 Ergebnisse

1.21 Psychologisch-qualitativer Vergleich

Die Explorationen lassen erkennen, daß alle Vpn starke intrapsychische Spannungen erleben und am Beginn des Versuches recht unsicher sind. Die Ausschaltung des Gesichtssinnes bedeutet eine als unangenehm empfundene Isolierung von der Umwelt. Die mitmenschliche Kontaktnahme erleidet durch den Wegfall der Blickverbindung zum Vl eine fühlbare Störung, die in erster Linie

die sP-Patienten betrifft, aber zum Teil auch von einigen aB-Angehörigen angegeben und im Sinne eines als beunruhigend wirkenden Verlassenheitsgefühles erlebt wird. So hat es sich als psychisch unumgänglich notwendig erwiesen, den fehlenden Blickkontakt durch sprachliche Einwirkung teilweise zu kompensieren, um den betroffenen Patienten ihr situationsbedingtes Unbehagen zu lindern. Der Verlauf des Versuches ist in der sP- und aB-Gruppe langwierig, weil die Antworten über die gemutmaßte Streckenlänge nur zögernd kommen, nachdem man vielfach erst nach zwölfmaligem Hin- und Herpendeln das zutreffende Ergebnis gefunden zu haben glaubt. Die G-Probanden und die lP-Patienten benötigen im Durchschnitt vier oder fünf Pendelungen, um zu einem Resultat zu kommen. Einige sP-Kranke wiederum nannten schon nach zweimaligem Hin- und Hergleiten des Zeigefingers ein - meistens jedoch recht fehlerhaftes - Ergebnis. Bei ihnen hat die Ermahnung, möglichst korrekt zu sein, insofern Erfolg, als die Streckenprüfung erneut aufgenommen und dann auch eine plausiblere Maßangabe geäußert wird.

Wie es scheint, erleben die Probanden durch die Ausschaltung des Tageslichtes und die Bindung an den Versuch eine eigentümliche Umstimmung ihres leibseelischen Zumuteseins. Daß zumindest ein spezifisches Verhältnis zwischen Motorik und psychischer Befindlichkeit "bei den akineseähnlichen Zuständen der Parkinsonschen Syndrome" besteht, hat A. BOSTROEM schon 1922 ausgesprochen. "Die ... psychische Umstellung ist ... offenbar die F o l g e einer ursprünglich motorischen Störung, sie kann ihrerseits aber auch wieder auf das Motorium eine R ü c k - w i r k u n g ausüben, die dann eine Vertiefung und Verstärkung des akinetischen Zustandes herbeiführt" (A. BOSTROEM: Zum Verständnis, S. 460). Ähnlich, aber doch zentral ganzheitspsychologisch, stellt E. LIPPERT fest: "Das Bewegungserlebnis steht in inniger Wechselwirkung mit der seelischen Gesamthaltung. Es ist untrennbar mit dem gefühlsgesättigten Zumutesein verbunden und bestimmt die Grundfarbe von dessen Gefühlscharakter" (E. LIPPERT: Unterschiedsempfindlichkeit, S. 73). Stärker auf die Gefühlsvalenzen eingehend, formuliert dann K. v. DÜRCKHEIM im Jahre 1932 den Anmutungscharakter der Raumqualitäten: "Das eigenartige Dasein der Vitalqualitäten der verschiedenen Räume wird deutlich ... besonders in Augenblicken des

Überganges aus einem Raum in einen anderen". So ändert sich "die vitale Gesamthaltung", "wenn man aus dem Hause hinaustritt ins Freie", "wenn man eintritt in einen Wald", oder "wenn man in der Stadt von einer verkehrsreichen Straße einbiegt in einen stillen Winkel". Die Bedeutung dieser Vitalqualitäten bzw. die Stimmigkeit spezieller Raumstrukturen ergibt sich für unsere Versuche aus der Feststellung: "Hier überall schnappt gleichsam der ganze Mensch in seiner ganzen Vitalität ein in eine neue Form. Es erfüllt sich sein ganzes Wesen mit einem veränderten Zumutesein" (K. v. DÜRCKHEIM: Untersuchungen zum gelebten Raum, S. 413).
Aus den vorstehenden Zitaten ist die psychische Konsequenz für das sonderbare Verhalten aller unserer Versuchspersonen ohne weiteres verstehbar: Sie werden aus des Tages Helle schlagartig ohne eigentliche Übergangsphase quasi in einen Dunkelraum versetzt und dort gewissermaßen psychisch in einen Teilraum durch die Auspendelung der eng begrenzten Strecke "eingeschlossen". Die psychische Schockwirkung beim Probanden als Folge seiner vitalen Umstimmung kann nicht wundernehmen; denn "es erfüllt sich sein ganzes Wesen mit einem veränderten Zumutesein", eine Tatsache, die wir schon bei den visuellen Entfernungsschätzungen zur Genüge registrieren konnten. Ein Unbehagen eigener Prägung erwächst für die größere Zahl der Kranken durch die Tatsache, daß sie gleichzeitig nur mit einer Hand bzw. mit einem Arm auf der abgesteckten Strecke entlanggleiten dürfen. Verschiedentlich wird gefragt, ob es gestattet sei, beide Hände gleichzeitig zum Pendeln zu nehmen. Man möchte daraus schließen, daß die einseitige Armbewegung als unvollständig, als "halb" empfunden wird, während die bilaterale Betätigung als vollständig, als "ganz" und damit als "geschlossen" erlebt wird.
Die Pendelungen lassen sich vom Tempo her in dreierlei Weise angeben: Die übereilige und manchmal auch fahrig-hastige Bewegung bei etlichen Kranken kontrastiert zur langsamen, trägen, schwerfälligen und auch ermüdend-langweiligen Gleitweise anderer Patienten, die den Zeigefinger nur zentimeterweise von der Stelle bringen. Und noch andere schließlich vollführen eine ausgeglichene und stetige Hin- und Herbewegung. Zu ihnen gehören die Probanden der G- und meistens auch der lP-Gruppe.

Desgleichen sind einige aB-Kranke hier anzuführen. Die sP-Patienten bewegen ihre Arme und Hände fast durchweg viel zu langsam.
Unsere Vpn waren an keinen bestimmten Bewegungstakt gebunden, wie ihn E. LIPPERT ihren Probanden durch drei Tempi von Metronomschlägen vorgeschrieben hatte (60, 90 und 120 Schläge/Min.); denn die schwergradig Bewegungsbehinderten hätten sonst samt und sonders kapitulieren müssen, wo aber doch gerade ihretwegen die Versuchsreihe erstellt worden ist. Die meisten Probanden entwickelten - natürlich unabhängig voneinander - nun ein Verfahren, das sich als Methode der Streckenunterteilung bezeichnen läßt. Nachdem der Gesamtraum in seiner Ausdehnung durch das vom Vl anfangs intendierte zügige und zäsurenfreie Pendeln zwischen den Begrenzungsmarkierungen diffus erfaßt war, gehen die Vpn jetzt dazu über, in individuell verlangsamtem Tempo die Strecke etappenweise "auszumessen", sie schieben den Finger um vermeintlich jeweils 10 cm vor. Ergeben sich dann vielleicht gerade drei solcher "gleichen" Abschnitte bis zum Eintreffen, dann schließt Vp auf eine Gesamtstrecke von 30 cm. Die gegebene Raumgröße als Ganzheit wird also in Unterganze aufgegliedert. Die letzte Unsicherheit besteht dabei freilich in der subjektiven Festlegung der 10cm-Strecke. So konnte festgestellt werden, daß ein bei einem sP-Kranken vom Vl bewirktes behutsames Fingerverschieben von 3 cm auf dem Prüfgerät als eine Raumspanne von 10 cm gedeutet wurde. Damit läßt sich dann auch erklären, wieso die dargebotene Strecke von objektiv 30 cm durch hochgradig Bewegungsgestörte subjektiv als 80 cm und einmal sogar als 1 m lang geschätzt wird. Umgekehrt kommt es bei anderen sP- und aB-Patienten vor, daß die Fingerbewegung von objektiv 20 cm auf dem Brett im Erleben als 10 cm gemutmaßt und demzufolge die Raumerstreckung als viel zu kurz geschätzt wird.

Von den Patienten halten sich nur wenige korrekt an die Instruktion, indem sie durch beliebig häufiges Hin- und Herpendeln versuchen, sich eine Vorstellung von der Länge der Strecke zu verschaffen. Oft ist zu finden, daß Probanden mit merklicher Verzögerung beim Armgleiten die Distanz zwischen den Stahlstiften zu lang schätzen, während solche mit überhasteten Pendelbewegungen die rasch durcheilte Entfernung als zu kurz beurteilen. Hier scheint also eine Beziehung zwischen Zeit und Längenschätzung vorzuliegen in dem Sinne, daß großer Zeitver-

brauch für den Weg vom einen Begrenzungspunkt zum anderen die Vorstellung einer langen Ausdehnung involviert, während umgekehrt geringer Zeitaufwand, d.h. rasche Bewegung in der gleich großen Raumspanne, metrische Kürze eingibt. Schon ERICH R. JAENSCH konnte 1906 den Zeitfaktor als konstitutives Moment beim Tasten in seiner grundlegenden Arbeit "Über Täuschungen des Tastsinnes" herausstellen. Einige Jahre später hatte dann auch HELEN D. COOK bei ihren Untersuchungen über "Die taktile Schätzung von ausgefüllten und leeren Strecken" - an denen übrigens auch der damalige Privatdozent KARL BÜHLER als Vp teilnahm - erkannt, "daß in der Distanzschätzung die Zeitschätzung eine bedeutende Rolle spielt" (H. D. COOK: Die taktile Schätzung, S. 434).
Einschränkungen zu dieser Feststellung können hier außer Betracht bleiben, sofern wir den Zeitfaktor ausschließlich auf unsere kinästhetischen Längenmutmaßungen beziehen. E. LIPPERT mißt dem Bewegungstempo für Arm und Hand und damit der Zeit maßqualitative Konsequenzen bei: "Die Veränderung der Bewegungsgeschwindigkeit bei geradlinigen Bewegungen hat den Erfolg, daß bei einer mittleren Geschwindigkeit die höchste Leistung erzielt wird" (E. LIPPERT: Unterschiedsempfindlichkeit, S. 72). Aber auch die motorischen Komplexqualitäten erfahren Einbuße durch Bewegungsverzögerung: "Die Ganzheitlichkeit der Bewegung ist gefährdet, wenn die Bewegung erheblich verlangsamt wird" (E. LIPPERT: a.a.O., S. 73). Die Bedeutsamkeit dessen, was gestaltpsychologisch hierbei zugrunde liegt, klärt A. WELLEK an den schon von CH. v. EHRENFELS unterschiedenen Begriffen der Raumgestalt und Zeitgestalt: "... alle Bewegungsvollzüge ... sind gegliederte Sukzessivganze, also Zeitgestalten; die Zeit ist die Dimension, worin sie ihre Gestalt erst gewinnen. Die Zeitgestalt kann außerdem - zugleich - auch Raumgestalt sein, wie das von den motorischen oder 'Bewegungsgestalten' gilt". Und weiter trifft auf unsere Arm-Hand-Pendelungen und deren Sukzessivgestaltcharaktere zu, "daß sie infolge ihrer zeitlichen Erstreckung niemals in einem Augenblick ganz vorhanden und trotzdem 'Ganze' sind" (A. WELLEK: Psychologie, S. 61).

1.22 Quantitativ-metrischer Vergleich

Wenden wir uns nun den Maßergebnissen zu, so finden wir im Prinzip ähnliche Resultate zwischen den Probandengruppen, wie wir sie im großen und ganzen bis jetzt immer schon vorgefunden haben. Die größte Treffsicherheit ist bei den Gesunden gegeben. Dabei ist es im Grunde ohne Belang, ob die aktive Hand den Handschuh trägt oder nicht. Des weiteren sind die Fehlerschwankungen bei der Streckenschätzung zwischen rechtem und linkem Arm unerheblich. Damit besteht Konformität zu den von E.LIPPERT eruierten Ergebnissen: "Rechtsarmige und linksarmige Bewegungen weisen keine beträchtlichen Unterschiede auf. Die besseren Werte wechseln links und rechts ohne eindeutige Beziehung" (E.LIPPERT: Unterschiedsempfindlichkeit, S. 72).
Die Fehlschätzungen in der 1P-Gruppe sind etwas größer; jedoch sehr klein sind auch hier die Fehlerunterschiede zwischen rechtem und linkem Arm bzw. den Händen mit und ohne Handschuh. Die aB-Patienten machen im Durchschnitt bedeutend größere Fehler; aber auch bei ihnen bleiben die Leistungsabweichungen zwischen rechtem und linkem Arm mäßig. Das Maximum an Schätzfehlern bietet die sP-Gruppe. Sie hat nicht nur die größeren Schwankungen im Urteil zwischen rechtem und linkem Arm aufzuweisen, sondern auch stärkere Abweichungen, je nachdem,ob die pendelnde Hand den Handschuh trägt oder nicht.

Tab. 18 enthält die Zusammenstellung der durchschnittlichen prozentualen Schätzfehler, wie sie in den Probandengruppen durch kinästhetische Distanzwahrnehmung vorzugsweise der Arme und Hände gefunden werden konnten.

Aus den Versuchsprotokollen geht hervor, daß die Abweichungen vom wahren Wert unter den Gesunden bei einigen Vpn 33,3 % ausmachen, d.h. die zu pendelnde Strecke wird da und dort mit 40 cm bzw. 20 cm gemutmaßt. Sonst aber sind die Fehlschätzungen gering. Mehrere Probanden treffen mit ihrem Urteil die Ausdehnung sogar richtig.

Größere Schwankungen zeigt die 1P-Gruppe. Überschätzungen betragen im Höchstfall 50 % und 66,6 %, d.h. einige Vpn sind der Meinung, daß die Hand in der Rechts-Links-Bewegung 45 cm und 50 cm zurückgelegt hat. Die Unterschätzung der Ausdehnung

zwischen den beiden Markierungen beträgt bei 20 cm Längenangabe 33,3 %. Vielleicht sollte an dieser Stelle erwähnt werden, daß die lP-Probanden relativ rüstig, geistig-seelisch leidlich harmonisch komponiert, z.Z. der experimentellen Erhebungen noch berufstätig und bis auf mäßige motorische Behinderungen beim Gehen und Hantieren nahezu unauffällig sind.

Bei der aB-Gruppe sind Schätzabweichungen nach oben bis zu 83,8 % und nach unten bis zu 50 % zu registrieren. Solche Probanden sind der Meinung, daß sie es mit einer Strecke von 50 cm und 55 cm wie auch nur mit 15 cm zu tun haben. Die intellektuelle Ausstattung ist bei den infrage kommenden Patienten in Ordnung und die Urteilsfähigkeit nicht getrübt.

Die schärfsten Diskrepanzen zwischen Realmaß und Mutmaßung liegen in der sP-Gruppe vor. Unterschätzungen sind nur zweimal zu beobachten, und zwar wird die Entfernung einmal um 16,6 % und ein andermal um 20 % zu kurz angenommen, im letzteren Fall also mit 24 cm taxiert. Im übrigen finden wir die Überschätzungen zahlreich; häufig werden 55 cm und 60 cm genannt. Vereinzelt kommen Fehlurteile von 116,6 % (= 65 cm), 150 % (= 75 cm) und von 166,6 % (= 80 cm) vor. Sogar 100 cm werden einmal für die 30 cm lange Strecke angegeben. Damit ist eine Überschätzung von 233,3 % erreicht. Geistig sind die Probanden, die solche Maße nennen, keineswegs dement. Die Verlangsamung im Denkvollzug ist erwiesen, jedoch reicht im allgemeinen die Urteilsfähigkeit aus, wenn keine komplizierten Sinnzusammenhänge zur Bewältigung aufgegeben werden.

Den Überblick über das Maß des metrisch zuverlässigen Erfassens und des Fehlschätzens durch das Bewegungsgefühl des Armes bei Ausschaltung des Gesichtssinnes bietet Tab. 19.

Die Überlegenheit der G-Probanden vor den anderen Vpn-Gruppen ergibt sich eindeutig aus den Zahlen, weil die Gesunden die realitätsangemessenen Schätzungen aufzuweisen haben. Dabei ist es im Grunde unbeträchtlich, ob der Versuch mit dem rechten oder mit dem linken Arm erfolgt und ebenso auch, ob die pendelnde Hand in ihrer feinen Empfindlichkeit durch den Handschuh gedämpft ist oder ob der Handschuh nicht getragen wird. Die Herabsetzung der haptischen Empfindlichkeit der Hand scheint auch bei den anderen Vpn-Gruppen ohne Belang zu sein.

	G		lP		sP		aB	
	m	o	m	o	m	o	m	o
re Arm	9,8	11,7	16,6	14,6	92,2	71,2	28,9	34,7
li Arm	8,8	6,9	19,o	17,4	76,6	64,4	31,3	30,2

Tab. 18: Arithmetische Mittelwerte der Fehlerprozente bei Distanzschätzungen durch die Kinästhetik der Arme unter Ausschluß des Gesichtssinnes. (m=Hand trägt Handschuh; o=Hand trägt keinen Handschuh).

	G (N=17)		lP (N=14/16)		sP (N=27/28/31)		aB (N=12/13/15)	
	m	o	m	o	m	o	m	o
überschätzt								
re Arm	29,4	35,3	50,o	37,5	96,3	93,3	58,3	53,3
li Arm	23,5	11,7	35,7	50,o	92,3	96,4	53,8	53,3
unterschätzt								
re Arm	17,7	17,7	7,1	6,2	0,o	3,3	25,o	33,3
li Arm	11,7	11,7	35,7	31,2	3,8	0,o	23,1	20,o
richtig geschätzt								
re Arm	52,9	47,o	42,8	56,2	3,7	3,3	16,6	13,3
li Arm	64,7	76,5	28,6	18,8	3,8	3,6	23,1	26,6

Tab. 19: Prozentuale Häufigkeiten des genauen, zu weiten und zu kurzen Längenschätzens durch die Kinästhetik der Arme unter Ausschluß des Gesichtssinnes.
(m=Hand trägt Handschuh; o=Hand trägt keinen Handschuh).

Interessant ist die Tatsache, daß die Überschätzungen bei den sP- und schließlich auch bei den aB-Patienten so überragend hoch sind. Zutreffende Maßangaben sind in der sP-Gruppe nur wenige zu finden.

1.3 Signifikanzprüfung

Die breiten Streuungen der Schätzwerte um das arithmetische Mittel hatten uns bereits ein Bild von der starken raumgnostischen Unsicherheit der schwergradig bewegungsbehinderten Probanden vermittelt. Die Signifikanzuntersuchung mit dem Dispersionstest von ROSENBAUM bestätigt ihrerseits die statistische Bedeutsamkeit der breiten Streuung zwischen Gesunden und Bewegungsgestörten der sP- und aB-Gruppe auf dem 5%-Niveau.

Entscheidender für unseren raumpsychologischen Aspekt ist jedoch die Tatsache, daß die quantitativen Unterschiede der Distanzerfassung durch das Bewegungsgefühl der Arme und Hände nach Prüfung mit dem KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Test sogar auf dem 1%-Niveau gesichert sind, und zwar zwischen G- und sP-Probanden sowie auch zwischen lP- und sP-Patienten. Dieser Nachweis gilt für rechts-und linkshändiges Pendeln. Dabei ist es unerheblich, ob der Handschuh getragen wird oder nicht.

Die übrigen Gruppenvergleiche erbringen keinen statistisch relevanten Unterschied.

2. Die einseitig geöffnete Strecke

2.1 Experimente

Mit dem vorhin beschriebenen Prüfgerät wird folgende Versuchsvariation vorgenommen: Die Lage des Apparates ist dieselbe wie bisher, nämlich frontalparallel zur Vp und wiederum so weit von der Medianebene nach rechts verschoben, daß Abduktion und Adduktion des rechten Armes ohne Behinderung möglich sind.

Die bei den vorhergehenden Versuchen angebotene Strecke von 30 cm ist nun jedoch rechtsseitig (von Vp her gesehen) "geöffnet", indem der dort befindliche Stahlstift bis an das äußerste Ende des Brettes verschoben wurde. Mit anderen Worten:

Die ehemalige und dem Probanden durch mehrere Versuche bekannte Distanz von realiter 30 cm existiert als solche nicht mehr.

Proband bekommt die Anweisung, mit dem ausgestreckten Zeigefinger der rechten Hand von der linken Streckenbegrenzung aus so weit nach rechts zu pendeln, daß die alte Ausdehnung aufgrund des Bewegungsgefühls des Armes und der Hand wieder hergestellt wird. Es wird bei der Instruktion besonders darauf hingewiesen, daß die rechtsseitige Begrenzung der ehemaligen Strecke entfernt worden ist und demzufolge der pendelnde Finger an der betreffenden Stelle keinen Widerstand mehr erfährt. Das bedeutet, daß sich Vp ganz allein auf die Kinästhetik des Arm-Hand-Apparates verlassen muß. Nach mehreren Pendelungen muß sich Vp sprachlich äußeren, wohin der rechte Stahlstift zu stecken ist, damit die "alte" Strecke durch Vl markiert werden kann.

Dieser Versuch, nach 15 Minuten dauernder Pause im Anschluß an das vorausgegangene Experiment durchgeführt, untersucht das kinästhetische Raumgefühl beim rechten Arm, wobei die Hand einmal den Wildlederhandschuh trägt und bei der Wiederholung nach abermals 15 Minuten ohne ihn die frühere lineare Ausdehnung zu erfassen hat.

Beteiligt sind 17 G, 14 lP, 26 sP und 15 aB.

2.2 Ergebnisse

Die Durchführung geht im wesentlichen ohne Komplikationen vor sich, und das Interesse der Vpn ist nicht zu verkennen. Die Instruktion übersteigt im allgemeinen nicht die Apperzeptionsfähigkeit der schwergradig gestörten Parkinsonkranken. Allerdings verläuft das Hin- und Herpendeln bei ihnen im Zeitlupentempo.

Wir konnten feststellen, daß die vorausgegangenen mehrmaligen Manipulationen an dem Distanzprüfgerät eigentlich für alle Probanden einen Übungseffekt bewirkt haben, der zu einer merklichen Stütze des "Streckengedächtnisses" beigetragen hat. Auch Z. TREVES hat schon im Jahre 1910 erkannt, daß "der Muskelsinn ... durch Übung schärfer" wird und sich "immer besser für die Dienste eignet, die wir von ihm zu erwarten berechtigt sind" (Z. TREVES: Beobachtungen, S. 281). Nur ganz wenige unserer sP-Probanden gebärden sich so hilflos, daß ihre Anstrengungen

ohne eindeutiges Resultat bleiben.

Die Technik im Herausfinden der alten Streckenlänge ist überwiegend wiederum das Verfahren der Unterteilung und das der Streckenaddition, wie es uns schon einmal begegnet ist. Wirklich zügiges Hin- und Hergleiten ist ganz selten zu beobachten. Wo es durchgeführt wird, bringt es mehrmals eine sukzessive minimale Ausweitung der Amplitude bei jeder Pendelwiederholung mit sich.

Trotz des oben erwähnten Übungseffektes finden wir auch bei diesem Versuch grundlegende Maßunterschiede von Gruppe zu Gruppe. Tab. 20 liefert den Überblick.

Die bewegungsnormalen Vpn machen verhältnismäßig wenig Fehler. Die stärksten Abweichungen von der wahren Ausdehnung unterlaufen den sP-Patienten. Die lP- und aB-Kranken nehmen ihre Rangplätze zwischen den Gesunden und schwergradig gestörten Parkinsonisten ein, wobei aber ein spürbarer Abstand von den Leistungen der G-zu denen der lP-Probanden offensichtlich wird.

Aus den Prozentzahlen geht außerdem hervor, daß die Längenverschätzungen an der "geöffneten" Strecke wahrscheinlich ausgeprägter sind, wenn mit der behandschuhten Hand gependelt wird.

Die Beziehungen des maßgerechten, des zu weiten und zu kurzen Schätzens lassen sich aufgrund unserer Zahlenübersichten kaum eindeutig verallgemeinern, wie aus Tab. 21 unschwer zu ersehen ist. Soviel scheint sicher zu sein, daß die sP- und aB-Kranken dazu neigen, die Strecke eher zu überschätzen, als sie zu kurz anzugeben. Die lP-Patienten hingegen geben die Distanz wohl zu kurz an, haben aber einen beachtlichen Prozentsatz richtiger Urteile aufzuweisen, während das bei den anderen Kranken-Gruppen nicht oder kaum der Fall ist. Eine gewisse Ausgewogenheit zwischen "zu lang","zu kurz" und "richtig" finden wir bei den Gesunden.

2.3 Signifikanzprüfung

Überprüfen wir die Streuungen der kinästhetischen Schätzleistungen des rechten Armes, so ergibt sich nach dem Dispersionstest von ROSENBAUM starke Signifikanz bei den Gruppendifferenzen zwischen G-und sP-Probanden. Auch die Streuungen zwischen sP- und aB-Vpn sind in ihren Ausmaßen auf dem 5%-Niveau statistisch gesichert, wenn beim Pendeln der Wildlederhandschuh getragen wird.

	G (N=17)		lP (N=14)		sP (N=26)		aB (N=15)	
	m	o	m	o	m	o	m	o
Einpendeln mit re Arm	4,5	2,9	15,1	7,5	27,4	21,9	16,8	13,1

Tab. 20: Prozentuale Fehler beim rechtsarmigen Einpendeln an der einseitig "geöffneten" Strecke zur Feststellung des Streckengedächtnisses.
(m = Hand trägt den Handschuh; o = Hand trägt keinen Handschuh).

	G		lP		sP		aB	
	m	o	m	o	m	o	m	o
zu weit	41,2	35,3	28,6	18,7	56,0	64,3	46,6	70,6
zu kurz	47,0	23,5	50,0	56,2	40,0	35,7	53,3	23,5
richtig	11,7	41,2	21,4	25,0	4,0	0,0	0,0	5,9

Tab. 21: Prozentangaben über metrisch genaues, zu kurzes und zu weites Schätzen an der "geöffneten" Strecke mit dem rechten Arm.
(m = mit Handschuh; o = ohne Handschuh).

Weiterhin ist Signifikanz nach dem KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Test auf dem 1%-Niveau gegeben bei dem metrischen Schätzen zwischen der G- und sP-Gruppe, sofern der Handschuh aufgesetzt wird. Das Pendeln mit der bloßen Hand bringt indessen signifikante Unterschiede auf dem 5%-Niveau.

3. Schwellenbestimmung bei linearer Extension

An dem Prüfgerät sollen abschließend noch die Schwellen, und zwar bei der Dehnung ebenso wie bei der Schrumpfung der Strecke, durch möglichst genaue Maßangaben festgelegt werden. Hierbei tragen die Probanden wie bisher den Handschuh auf der rechten Hand und wiederholen nach angemessener Pause den Versuch mit der bloßen Hand.

3.1 Experimente

Der Apparat behält seine Lage wie in den vorausgegangenen Versuchen. Proband pendelt in der schon bekannten Weise mit dem Zeigefinger zwischen den beiden Stahlstiften, die wieder auf 30 cm Entfernung eingestellt sind. Es wird ihm gesagt, daß die Länge der Strecke sich vielleicht ändert, wobei drei Möglichkeiten bestehen: Verlängerung, Verkürzung oder Gleichbleiben.

Er soll sich auf die Ausgangsstrecke konzentrieren und angeben, sobald er beim Pendeln eine Änderung der Länge bemerkt.

Nachdem Vp sechsmal zwischen der unveränderten Strecke mit der Hand hin-und hergeglitten ist, kann die psychophysische Anpassung an den Versuch als vollzogen gelten und das Experiment beginnen.

Die Ausdehnung von 30 cm wird bewußt beibehalten wegen des Bekanntheitseindrucks. Unsicherheit soll mit Rücksicht auf die Patienten vermieden werden.

Die D e h n u n g der Strecke: Während Vp mit dem Zeigefinger auf dem Brett hin- und hergleitet, verschiebt Vl den beweglichen Stahlstift (also den rechten von Vp gesehen) nach jedem Anschlag um je 5 mm weiter nach auswärts, so lange, bis Proband zu irgend einer Feststellung gelangt.

Die S c h r u m p f u n g der Strecke: Der Versuch verläuft analog, wie vorhin geschildert. Die Verkürzung des Zwischenraumes erfolgt ebenfalls um je 5 mm. Methodisch ist zu beachten, daß die Erwartungseinstellung des Probanden nicht auf die Vorstellung "Verkleinerung" fixiert wird. Allein mit dem nachdrücklichen Hinweis, daß jetzt keineswegs die Zwischenraumverkürzung zu erwarten sei, konnten einige Vpn in ihrer Einstellung "neutralisiert" werden. Bei anderen genügten wenige Irreführungen durch Gleichlassen und Erweiterungen der Strecke in Zwischenversuchen, um die gewünschte Lockerung zu erreichen. Bei besonders hartnäckigen und perseverierenden Patienten hat sich eine Pause von etwa 5 Minuten bewährt.

An den Versuchen, mit und ohne Handschuh, sind beteiligt 17 G, 14 lP, 26 sP und 15 aB.

3.2 Ergebnisse

Das Tempo der Pendelbewegungen scheint auch hier - wie schon früher und auch durch verschiedene Autoren bei ähnlichen Versuchen festgestellt - eine nicht zu unterschätzende Rolle für die Längenbeurteilung durch den Muskelsinn zu spielen. Bei den sP-Kranken braucht der Zeigefinger ziemlich viel Zeit, um von der einen Begrenzung zur anderen zu kommen. Dadurch wird die relativ minimale Wegverlängerung zunächst nicht wahrgenommen. Selbst die halbzentimeterweise fraktioniert herbeigeführte Erweiterung von realiter 5 bis 6 cm bewirkt längst nicht immer die Wahrnehmung der Dehnung. Bei den sP-Kranken tritt meist erst nach 8 cm Verlängerung das Evidenzerleben des Weiterwerdens ein. Es gibt auch sP-Probanden, die die Streckendehnung erst bei sukzessiver Verlängerung von insgesamt 10 (!) cm wahrnehmen.

Zu erwähnen sind aber auch Personen - in erster Linie wiederum sP-Angehörige -, die nach objektiv 3 oder 4 cm Vergrößerung eine V e r k l e i n e r u n g der Ausgangsstrecke erleben. Erst bei weiterer Verlängerung erfolgt dann ein plötzliches Umschlagen, so daß nun tatsächlich die Dehnung evident wird.

Diese Beispiele geben uns einen Hinweis dafür, daß nicht die einzelne Minimaländerung im Sinne der Erweiterung oder Verkürzung kinästhetisch wahrgenommen wird, sondern erst die Integration der unterschwellig gebliebenen Teilganzen, die die Ganzqualität im Erleben der realitätsadäquaten Längenänderung mit sich bringt.

Wir konnten finden, daß nicht nur die Verlangsamung des hin- und hergleitenden Armes eine Unsicherheit des Entfernungsgefühls einschließt, sondern daß auch umgekehrt zu forsches und hastiges Pendeln die Wahrnehmung der Distanzverlängerung ebenso wie auch die Feststellung der Streckenverkürzung verzögert. Das gilt für die gesunden und für die kranken Vpn. Ähnliches fand schon E. LIPPERT: "Beschleunigung des Tempos setzt die Empfindlichkeit in geringerem, Verlangsamung in beträchtlichem Maße herab". Bei geradlinigen Bewegungen - und um solche handelt es sich bei unseren Pendelversuchen - ist festzustellen, "daß bei einer mittleren Geschwindigkeit die höchste Leistung erzielt wird" (E. LIPPERT: Unterschiedsempfindlichkeit, S. 72).

Tab. 22 bietet die Zusammenstellung der arithmetischen Mittelwerte für die Dehnungs- und Schrumpfungsschwellen. Danach ist offensichtlich, daß sie bei Bewegungsbehinderten ansteigen, d.h. die größenmäßige Unterschiedsempfindlichkeit für lineare Extensionen ist bei motorisch Gestörten wesentlich heraufgesetzt. Das gilt für die Versuche, bei denen die pendelnde Hand durch den Wildlederhandschuh in ihrer Feinempfindlichkeit gedämpft wurde, ebenso wie mutatis mutandis für die Versuche mit der bloßen Hand. In den letzteren Fällen allerdings läßt sich fast durchweg eine feinere Unterschiedsempfindlichkeit konstatieren. Eigenartig mutet jedoch an, daß die Werte für die Schrumpfungsschwellen in jedem Fall die vergleichbaren Daten der Dehnungsschwellen übersteigen. Die Proportionen bleiben im großen und ganzen aber die gleichen wie bei der Dehnung.

Setzen wir die Dehnungsschwellen der Gesunden analog zur Verfahrensweise ERNST HEINRICH WEBERs (1834) in Beziehung zum Ausgangsreiz von 30 cm, so erhalten wir ein mittleres Verhältnis von grob 1/17. Diese Proportion erhöht sich für die sP-Kranken dann immerhin auf 1/5, sofern sie beim Versuch den Handschuh tragen, und es ist ein Absinken auf ungefähr 1/6 zu verzeichnen, wenn sie die Schwellenfeststellung mit der bloßen Hand treffen sollen. Das Verhältnis der kinästhetisch wahrgenommenen Schrumpfungsschwelle zur Ausgangsstrecke ist bei unseren gesunden Probanden ungefähr 1/11 und steigert sich mit zunehmender Bewegungsbehinderung bis zu den sP-Kranken auf rund 1/4 bei angezogenem Handschuh bzw. auf ca. 1/5 bei unbedeckter Hand. Die für unsere gesunden Probanden gefundenen Beziehungen vom Ausgangsreiz und zugeordneter Empfindung von 1/17 und 1/11 decken

	G		lP		sP		aB	
	m	o	m	o	m	o	m	o
Dehnungs-schwelle	6,0% 1,80	6,1% 1,83	13,5% 4,05	11,4% 3,42	20,1% 6,03	15,8% 4,74	18,9% 5,67	15,8% 4,74
Schrumpfungs-schwelle	9,3% 2,79	8,9% 2,67	15,4% 4,62	15,8% 4,74	23,9% 7,17	20,9% 6,27	22,4% 6,72	17,8% 5,34
Unbestimmt-heitsintervall	4,6	4,7	8,7	8,2	13,2	10,9	12,4	10,1

Tab. 22: Durchschnittswerte in cm und Prozent bei der Dehnung und Schrumpfung der Strecken von 30 cm Ausgangslänge; dazu Angaben der Unbestimmtheits-intervalle in cm.
(M = mit Handschuh; o = ohne Handschuh).

sich vollkommen bzw. angenähert mit dem von ELSENHANS-GIESE angegebenen Wert für die Muskelempfindungen (ELSENHANS-GIESE: Lehrbuch, S. 244).

Auch diesmal sind die aus den Protokollen abgeleiteten Feststellungen für uns nicht überraschend; denn wir fanden bisher immer wieder bestätigt, daß die Genauigkeit der Raumwahrnehmung in den bewegungsbehinderten Gruppen zuweilen recht spürbar hinter den metrischen Leistungen der Gesunden oder der nur wenig gestörten lP-Patienten zurückbleibt.

Vergleichen wir die Resultate, die wir in der Gruppe unserer gesunden Probanden gefunden haben mit den von E. LIPPERT kinästhetisch gewonnenen Maßwerten, dann treffen wir auf eine nicht unerhebliche Diskrepanz. Die Unterscheidungsfähigkeit durch das Bewegungsgefühl des Armes wird von ihr in den beigegebenen Tabellen mit 0,75 (!)mm bis 2,8 mm und auch von 0,04 (?)mm bis 3,7 mm angegeben.

Dazu die nähere Erklärung: "Die Unterscheidungsfähigkeit für Veränderungen des senkrechten, im Normalreiz 400 mm betragenden Durchmessers ist bei fortlaufenden, in bestimmter Weise gestalteten Armbewegungen außerordentlich fein, wenn die natürliche Beweglichkeit des arbeitenden Körpergliedes durch nichts gehemmt wird" (E. LIPPERT: Unterschiedsempfindlichkeit, S. 72). Hervorzuheben ist, daß es sich um k r e i s e n d e Armbewegungen mit dem senkrecht gemessenen Durchmesser von 40 cm handelt, während unsere Vpn waagrecht zu vollführende lineare Rechts-Links-Pendelungen auszuführen hatten. Unsere Schwellenwerte von 18,3 mm und 26,7 mm kontrastieren sehr stark zu den von E. LIPPERT mitgeteilten. Deshalb erscheint uns folgende Bemerkung für das bessere Verständnis sehr wichtig: "Runde Bewegungsgestalten haben ... vor geradlinigen den Vorzug größerer Unterscheidungsempfindlichkeit" (E. LIPPERT: a.a.O.). Unsere Vpn hatten nämlich g e r a d l i n i g e Bewegungen auszuführen.

Der Vergleich der in Tab. 22 enthaltenen Werte ergibt für die Dehnungsschwelle zwischen G- und sP-Probanden ein Verhältnis von 1:3,3 bei aufgesetztem Handschuh und von 1:2,6 beim Versuch ohne Handschuh.Mit anderen Worten: Der sP-Kranke bemerkt die Vergrößerung der zu durchpendelnden Strecke im Gegensatz zu dem Gesunden durchschnittlich erst beim 3,3- bzw. 2,6fachen Erweiterungsbetrag.

Die Verhältnisse der Schrumpfungsschwellen stellen sich für die sP-Patienten so da, daß die Verkleinerung der Distanz erst bemerkt wird, wenn sie das 2,6- bzw. 2,3fache derjenigen der Gesunden ausmacht.

Außerdem enthält Tab. 22 in der unteren Zeile Angaben über das Unbestimmtheitsintervall. Auch diese Zahlen sind Durchschnittswerte in Zentimetern. Gemeint ist die Raumspanne, die zwischen Dehnungsschwelle und Schrumpfungsschwelle liegt und als Unbestimmtheitsintervall bezeichnet werden soll. Daß dieses Intervall in der G-Gruppe relativ klein bleibt und mit dem Grade der motorischen Behinderung anwächst, ist nach den vorstehenden Ausführungen verständlich. Die größte Differenz zwischen Dehnungs- und Schrumpfungsschwelle existiert bei den sP-Kranken.

Abschließend sei noch auf ein Täuschungsphänomen hingewiesen, das wir schon oben im Zusammenhang mit einigen sP-Kranken kurz angedeutet hatten. Bei allmählicher Dehnung der Strecke haben verschiedene Probanden den Eindruck, als schrumpfe die Distanz, d.h. sie erleben etwas, was den wirklichen Verhältnissen genau entgegensteht. Diese Täuschung ist bei einigen Kranken reichlich hartnäckig und lang andauernd. Erst bei 5 oder 6 cm, ja auch erst bei 11 cm Streckenverlängerung erfolgt dann das plötzliche Umschlagen, so daß die Erweiterung der Länge endlich als solche wahrgenommen wird.

Umgekehrt wird manchmal von einigen Probanden die objektiv vollzogene Verkleinerung des Zwischenraumes als Dehnung erlebt. Es liegt ein Fall vor, wo das Erleben der Verkleinerung erst bei realiter 8 cm Schrumpfung eintritt, während bis dahin Vergrößerung der Strecke wahrgenommen wurde.

Diese antagonistischen Effekte sind zu verzeichnen beim Versuch mit künstlich herabgesetzter Finger- und Handempfindlichkeit mittels Handschuhes und ebenso auch bei uneingeschränkter Gefühlsempfindlichkeit.

In der G-Gruppe haben wir dieses Phänomen nur bei zwei Probanden leicht angedeutet gefunden. Der Schwellenbereich zwischen Streckenschrumpfung und ihrer Wahrnehmung beträgt bei jedem Probanden nur 2 cm. Der agierende Zeigefinger steckt dabei im Handschuh. Die aB-Gruppe bietet diese Auffälligkeit nur einmal bei einem 16jährigen Mädchen. Allerdings beträgt die Spanne immerhin 5 cm,

bis die in Wirklichkeit vollzogene Schrumpfung nicht mehr als Dehnung, sondern tatsächlich als Verkleinerung erlebt wird. Die bewegte Hand trägt den Handschuh.
Die Unsicherheit unter den lP-Patienten ist relativ gering, übersteigt aber diejenige der gesunden Probanden. Drei lP-Angehörige weisen Unsicherheitsschwellen von 2 bis 4 cm auf.

Innerhalb der sP-Kategorie sind 7 Patienten anzuführen, deren Irrtumsspanne beim Dehnungs- und Schrumpfungsversuch von 4 bis 11 cm reicht, ehe die Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Distanz eindeutig erkannt wird.

3.3 Signifikanzprüfung

Die statistische Prüfung der nach Probandengruppen zusammengestellten Werte bei der Dehnungsschwelle sowohl als auch bei der Schrumpfungsschwelle ergibt durch Anwendung des KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Testes ein nahezu einheitliches Bild: Die experimentell erhaltenen Befunde unter den Gesunden weichen von denen der motorisch Gestörten signifikant voneinander ab. Dabei ist es im Prinzip einerlei, ob die Versuche mit oder ohne Handschuh durchgeführt werden. Die Wahrnehmungsunterschiede zwischen G-Probanden einerseits und sP- sowie aB-Kranken andererseits sind sogar auf dem 1%-Niveau gesichert. Jedoch sind die Differenzen bei der Bestimmung der Dehnungsschwelle zwischen der G- und lP-Gruppe so gering, daß hier keine statistisch gesicherte Unterschiedlichkeit nachzuweisen ist. Hingegen ergibt sich aber bei der Schrumpfungsschwelle für beide Personengruppen Signifikanz auf dem 5%-Niveau.

4. Raumschätzung mit beiden Händen

Mit dem folgenden Versuch, der in gewisser Weise seinen Vorläufer bei Z. TREVES schon 1910 findet, sollen die Probanden Gelegenheit erhalten, beide Arme gleichzeitig in Aktion zu bringen, so wie mehrere Parkinsonkranke es gewünscht hatten, als die Strecke an unserem Schwellenbestimmungsapparat zu "messen" war. Das Bewegungs- und Muskelgefühl ist dabei aber keineswegs auf die Arme als solche beschränkt, sondern nimmt seinen Ursprung ebenso auch aus den Innervationsempfindungen der Muskeln des Schultergürtels und des oberen Thorax.

4.1 Experiment

Vp sitzt auf einem Stuhl und legt die Hände mit den Innenflächen lose aneinander, so daß die ausgestreckten Zeigefinger schräg aufwärts nach vorn zeigen. Die Hände werden in Brusthöhe und etwa 20 cm entfernt genau in der Mitte vom Körper gehalten. Die Ellenbogen bleiben frei und dürfen weder aufgelegt noch an den Thorax gepreßt werden. Damit ist eine nahezu zwanglose Haltung erreicht. Die Augen sind vorher verbunden worden.

Proband erhält die Anweisung, die Hände nach beiden Seiten in beliebigem Tempo so weit auseinander zu nehmen, bis sie nach seiner Meinung 25 cm voneinander entfernt sind. Jedoch müssen die Finger währenddessen geschlossen und ausgestreckt bleiben.

Die Distanz zwischen den Handtellern wird gemessen und protokolliert.

Anzahl der Probanden: 16 G, 18 lP, 25 sP und 13 aB.

4.2 Ergebnisse

Erschwerungen werden von mehreren Kranken darin gesehen, daß ihnen keine Berührungen mit Gegenständen zur Orientierung möglich und daß sie allein auf das Glieder- und Muskelgefühl beim Abschätzen der 25 cm-Entfernung angewiesen sind.

Auch dieser Versuch liefert einen Hinweis auf die unterschiedliche Perzeption des Raumes, speziell der Entfernungsbeurteilung, durch das Bewegungsgefühl der Arme zwischen den gesunden Probanden und den chronisch bewegungsbehinderten Kranken.

Die Unsicherheit im Distanzschätzen tritt bei den Patienten recht anschaulich durch die Breite der Streuung zutage. Unter den Gesunden reicht die Skala der Längenmutmaßungen von 20 cm bis 40 cm. Damit ist ein ziemlich scharfer Kontrast zu den Kranken hergestellt; denn die lP- und sP-Kranken streuen in ihren Längenangaben von 6 (!) cm bzw. 7 (!) cm bis zu 40 cm. Einerseits glauben einige Patienten, die geforderte Strecke von 25 cm demonstriert zu haben, wenn sie beide Hände realiter 6 bzw. 7 cm auseinander halten, während andererseits etliche unter ihnen - so wie auch ein Gesunder - der Meinung sind, den Abstand maßgerecht aufgezeigt zu haben, wenn sie ihre Hände objektiv 40 cm auseinander halten. In der aB-Gruppe spannt sich die

Skala der demonstrierten Längen von 13 cm bis 50 cm.

Wenn auch die Maximalwerte zum Teil erheblich über den Realwert hinausgehen, so ist die Neigung zu verkürzter räumlicher Distanzangabe doch auffallend häufig zu finden.

Die durchschnittlichen prozentualen Fehler in diesem Versuch ergeben folgendes Bild:
Die G-Probanden sind mit nur 15,8 % Fehlern zu den besten Leistungen imstande. Dicht darauf folgen die lP-Angehörigen mit 20,9 % falscher Längenangaben, wohingegen die sP-Kranken mit 44,7 % eine beachtliche hohe Fehlerquote aufweisen. Die Unsicherheit in der aB-Gruppe ist mit 37,8 % verfehlter kinästhetischer Entfernungsmutmaßung ebenfalls groß. Danach wird offensichtlich, daß die sP-Kranken nahezu dreimal so viele Schätzfehler machen wie die Gesunden.

4.3 Signifikanzprüfung

Die metrischen Differenzen sind zwischen G- und sP-Probanden so gravierend, daß sie nach Prüfung mit dem KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Verfahren auf dem 1%-Niveau statistisch gesichert werden können. Allerdings bleiben die übrigen Gruppenvergleiche außerhalb der Signifikanzgrenzen, wobei jedoch die Schätzungsunterschiede von lP- und aB-Kranken dicht an der Schranke der 5%igen Irrtumswahrscheinlichkeit entlanglaufen.

Die Streuung zwischen der G- und sP-Gruppe erweist sich nach Prüfung mit dem Dispersionstest von ROSENBAUM auf dem 1%-Niveau relevant.

c) Wahrnehmung "körperlicher" Flächen durch die Kinästhetik des Armes

Geometrisch einfache Gebilde - Halbkreis und verschiedene Ellipsen -, die aus 2 mm starker Pappe ausgeschnitten worden sind, sollen nach dem Verlauf ihrer Konturen und somit nach ihren Formen beurteilt werden. Es ist klar, daß es sich im geometrischen Sinn nicht so sehr um Flächen als vielmehr um Körper handelt. Trotzdem gründen wir unsere Absicht auf die

Flächenhaftigkeit und ihre planimetrisch definierte Form, welche durch den Bewegungssinn der Armmuskeln erkannt werden soll. Am besten wird es sein, wir sprechen von "räumlichen" Flächen oder von "körperlichen" Flächen, ohne darin einen mathematischen Widersinn zu erblicken.

1. Experimente

Vp sitzt - Augen verbunden - vor einem Stativ mit der senkrecht darin befestigten körperlichen Fläche und hat die Aufgabe, mit dem ausgestreckten Zeigefinger der rechten Hand an der Peripherie des Gebildes entlang zu gleiten. Es soll herausgefunden werden, welche geometrische Form die Fläche hat. (Ähnliche Versuche stellte Z. TREVES im Jahre 1910 mit Blinden an). Das Tempo der Arm- und Handbewegungen sowie auch die Anzahl der Um"kreisungen" sind in das Belieben der Vp gestellt, dürfen aber weder zu hastig noch zu langsam sein, damit die Entstehung der Gestaltqualität nicht infrage gestellt wird. F. SANDER (Räumliche Rhythmik, S. 130) und E. LIPPERT (Unterschiedsempfindlichkeit, S. 73) machen aufgrund eigener Beobachtungen darauf aufmerksam. Die Krümmung des Zeigefingers (zum besseren Abfühlen) oder gar der Versuch, die Umrandung der körperlichen Fläche mit Daumen und Zeigefinger zu fassen, sind untersagt. Außerdem soll der Unterarm keine Drehung um seine Längsachse ausführen, damit Hand- und Zeigefinger in unveränderter Lage zum Unterarm bleiben. Auf diese Weise erfolgen die Berührungen an den Kanten der Pappfiguren durch den Zeigefinger sowohl volar als auch dorsal wie auch beiderseits lateral. Die eigentliche Tast- und Fühlsphäre der vorderen Zeigefingerhälfte bleibt somit weitgehend ausgeschaltet, d. h. die Beurteilung der Figurenform muß sich ausschließlich aus dem Bewegungsgefühl des aktiven Armes herleiten.

Dargeboten werden folgende Flächen:

a) Halbkreis mit Durchmesser d = 23 cm. Die Wölbung zeigt nach oben. Der Zeigefinger wird durch die Hilfe des Vl am Gipfelpunkt des Kreisbogens angelegt.
b) Ellipse mit Abstand der Brennpunkte von 3 cm. Die große Achse liegt waagrecht. Die Durchmesser betragen 23 cm und 22,7 cm.

c) Ellipse mit 6 cm Brennpunktabstand, waagrechte Lage; Durchmesser 23,9 cm und 23,0 cm.
d) Ellipse mit 8 cm Brennpunktdistanz, waagrechte Lage; Durchmesser 22,0 cm und 19,8 cm.
e) Ellipse mit 10 cm Brennpunktweite, waagrechte Lage; Durchmesser 22,9 cm und 18,7 cm.

Durchgeführt wurden die Versuche mit je 18 G, 16 lP, 30 sP und 17 aB.
Die Protokollierung erfolgt nach vier Gesichtspunkten: "Richtig erkannt" sind alle Flächen, wenn Vp die reale Gestalt mit Sicherheit angibt. "Zweifelhaft erkannt" ist die Figur, sofern keine eindeutigen Angaben gemacht werden können. Protokollnotizen hierzu: "Es könnte eine Ellipse sein; doch nein, ich halte es doch eher für einen Kreis; ach, ich weiß nicht!"
"Falsch erkannt" ist die Fläche, wenn sie formal für etwas anderes gehalten wird. "Nicht erkannt" ist die Figur, wenn Proband zu keinerlei Angaben in der Lage ist.

2. Ergebnisse

Den Halbkreis zu erkennen, bereitet den gesunden Vpn kaum subjektive Schwierigkeiten. Sie bekunden von allen Probanden die größte Zuverlässigkeit; denn 94,4 % von ihnen erkennen den Halbkreis richtig. Nur 1 Proband (= 5,6 %) erfaßt die Vorlage zweifelhaft. Dazu siehe Tab. 23. Danach treten diesmal die aB-Kranken mit 82,3 % Häufigkeit bei richtigen Formangaben hervor. Allerdings sind unter ihnen dann 17,6 %, die anstatt eines Halbkreises ein Oval oder gar ein Dreieck erkennen. Die lP-Patienten treffen mit 81,2 % ihrer Stimmen das Richtige, und 12,5 % sind falsche Urteile. Ein Patient (= 6,25 %) liefert eine zweifelhafte Aussage. In der Gruppe der sP-Kranken stehen nur 40 % richtige Formerfassungen dem gleichen Prozentsatz mit falschen gegenüber. Neben 13,3 %iger Häufigkeit von zweifelhaften Urteilen sind 6,7 % als "nicht erkannt" zu registrieren. Anders dargestellt: Die sP-Kranken haben mit 40 % Häufung richtige Urteile und mit 60 % Häufigkeit unrichtige Urteile zu verzeichnen.

Schon bei der einfachen und übersichtlich proportionierten Figur des "körperlichen" Halbkreises ist durch die verschärften Versuchsbedingungen für einen großen Teil der Vpn eine subjektive Schwierigkeitszunahme eingetreten, die bei den gesunden Probanden

aber nur angedeutet spürbar wird. Da der Zeigefinger nun keine Tasteindrücke im eigentlichen Sinne mehr aufzunehmen in der Lage ist, und auch die Hand als Tastorgan ausgeschaltet wurde, ist die "Objekt"erkennung und schließlich die Visualisierung, d.h. die Übertragung "taktil erfaßter Formmomente ins Optische" direkt kaum möglich; denn "wo das reglose Berühren streng innegehalten ist, da ist ... eine Visualisierung i.e. Sinne fast unmöglich" (R. HIPPIUS: Erkennendes Tasten,S. 64). Zwar liegt in unserem Experiment kein regloses Berühren im strengen Sinne vor, weil sich ja der Finger an der Begrenzung der Fläche entlang bewegt, dennoch ist aber keine Tastbewegung gegeben. Allerdings ist die Visualisierung auch über die Kinästhetik des aktiven Armes möglich, wenn nämlich die sukzessiven Raumlagen der bewegten Hand an der Peripherie des geometrischen Gebildes von der agierenden Person richtig geortet und zur eigenen Lage in Beziehung gesetzt werden. "Erst dadurch klärt sich die Raumlage" (R. HIPPIUS). Eine Grundvoraussetzung für diesen Weg der Visualisierung bleibt die Konzentration auf den Bewegungsverlauf des gleitenden Fingers und die psychische Abblendung auf das Bewegungsgefühl der agierenden Extremität.

An Stelle der Visualisierung spricht E. LIPPERT von "motorischen Synopsien" und versteht darunter "inneroptische Vorgänge", die aus bildfreien motorisch-taktilen Erlebnissen sich ausgliedern können. "An Vorformen motorischer Synopsien, sogenannten optischen Gefühlen, lassen sich die seelischen Umwandlungen des Rein-Motorischen ins Optische verfolgen. Der Differenzierungsprozeß des Inneroptischen aus dem Rein-Motorischen ist im Erlebnis nachweisbar" (E. LIPPERT: Neue Untersuchungen, S. 387). Doch die Konzentration auf den Bewegungsvorgang bleibt auch jetzt nicht erspart, wenn es zur Bildung von motorischen Synopsien kommen soll. Damit ist für einen großen Teil der Parkinsonkranken eine besondere Erschwerung gegeben, die sich aus der psychophysischen Eigenart dieser Patienten versteht. Die Gesunden bewältigen die an sie herangetragenen Aufgaben recht zuverlässig, sofern die Figuration der vorgelegten "körperlichen" Flächen wie im Falle des Halbkreises in den Konturen und auch metrisch gut strukturiert ist.

Nun zu den Ellipsen:
Es leuchtet ein, daß an der kreisähnlichen Ellipse mit der Brennpunktweite von nur 3 cm keine eindeutigen und überzeugenden Resultate zustande kommen, wie Tab. 23 zeigt.

	G (N=18)		lP (N=16)		sP (N=30)		aB (N=17)	
	+	-	+	-	+	-	+	-
Halbkreis d = 23 cm	17 94,4%	1 5,6%	13 81,2%	3 18,8%	12 40,0%	18 60,0%	14 82,3%	3 17,6%
Ellipse F_1F_2 = 3 cm a=23cm;b=22,7cm	0 0,0%	18 100%	2 12,5%	14 87,5%	2 6,6%	28 93,4	1 5,9%	16 94,1%
Ellipse F_1F_2 = 6 cm a=23,9cm;b=23,0cm	6 33,3%	12 66,6%	4 25,0%	12 75,0%	2 6,6%	28 93,4%	4 23,5%	13 76,5%
Ellipse F_1F_2 = 8 cm a=22,0cm;b=19,8cm	11 61,1%	7 38,9%	6 37,5%	10 62,5%	3 10,0%	27 90,0%	6 35,3%	11 64,7%
Ellipse F_1F_2 = 10 cm a=22,9cm;b=18,7cm	15 83,3%	3 16,7%	6 37,5%	10 62,5%	6 20,0%	24 80,0%	7 41,2%	10 58,8%

Tab. 23: Formerkennen durch Entlanggleiten des rechten Zeigefingers an den Kanten "körperlicher" Flächen.
Angaben in absoluten Zahlen und in Prozentzahlen.
+ = Form genau erkannt; - = Form falsch, ungewiß oder nicht erkannt; a = große Achse; b = kleine Achse; d = Durchmesser.

Das durchgehende Versagen der G (!)-Probanden im Gegensatz zu den anderen Vpn-Gruppen darf nicht zu voreiligen diagnostischen Schlüssen verführen. Denn das Bild ändert sich sogleich, wenn wir die Ellipsen mit zunehmender Vergrößerung der Brennpunktabstände einbeziehen. Die überlegene Sicherheit im kinästhetischen Erfassen der elliptischen Form unter den Gesunden tritt zutage bei den (schlankeren) Gebilden mit der größeren Fokusweite. Hierzu siehe Tab. 23. Die Versuche an der Ellipse mit der Brennpunktweite von 10 cm lassen sich recht gut in die bisher gesammelten Resultate einbauen. 83,3 % der G-Probanden erkennen die Form richtig. Nur 16,7 % sind nicht zu überzeugend definierter Feststellung fähig. Ganz anders sieht es bei den sP-Kranken aus. Lediglich 20 % sind zu richtigem Erfassen der Ellipse in der Lage. Unklare und falsche Urteile sowie auch Unfähigkeit zur Formbestimmung sind summarisch mit 80 % anzugeben. Die Unterschiede zwischen lP- und aB-Patienten halten sich diesmal eng beieinander, wobei die aB-Angehörigen etwas größere Zuverlässigkeit dokumentieren.

3. Signifikanzprüfung

Sprechen die in Tab. 23 zusammengestellten Werte überzeugend für die besseren Leistungen der G-Probanden und deren größere Zuverlässigkeit beim Auffinden geometrischer Formen durch die Bewegungsvorgänge im Arm und in der Hand, so gibt die Prüfung mit dem FISHER-YATES-Test die Bestätigung.
Beim Halbkreis zeigt sich Signifikanz in der Abweichung von der Verteilung zwischen G- und sP-Probanden. Und weiterhin ist in denselben Gruppen Signifikanz zu finden beim Ellipsenversuch mit der Brennpunktweite von 10 cm.
Die eruierten Werte bei der Ellipse mit 8 cm Fokusabstand sind nicht ganz ausreichend, um die Leistungsunterschiede zwischen G- und sP-Gruppe an der 5%-Schranke abzusichern.

d) Kapitelzusammenfassung

Das Raumerleben unserer vier Probandengruppen erweist sich

mitunter als sehr abweichend voneinander, wenn die Gesichtswahrnehmung ausgeschaltet wird und lediglich die oberen Extremitäten als haptische und kinästhetische Rezeptoren für die Eindrücke der Außenwelt zur Verfügung stehen. Der grundlegende Unterschied in den raumgnostischen Leistungen wird durchweg gefunden zwischen den Personengruppen der Bewegungsnormalen und der hochgradig bewegungsbehinderten Parkinsonkranken.
Bei Anwendung des statistischen Prüfverfahrens sind sowohl die Streuungen als auch die gemutmaßten Objektangaben und Größenvorstellungen in ihrer Unterschiedlichkeit sehr relevant, so daß ihre Signifikanz teils auf dem 1%-, teils auf dem 5%-Niveau gesichert ist. Zwischen den anderen Probandengruppen sind Leistungsabweichungen mit statistischer Relevanz nur vereinzelt zu finden.

C. Raumerfassung durch die ganzkörperliche Motorik

a) Körperdrehungen im Stehen

1. Experimente

Vp soll im Stehen bei verbundenen Augen Körperdrehungen ausführen, und zwar nacheinander Wendungen von 90°, 180° und 360°. Die Drehrichtung ist dabei freigestellt. Dieses Zugeständnis ist erforderlich mit Rücksicht auf die sP- und aB-Kranken, die mitunter nur in eine bestimmte Richtung sich drehen können. Die Winkelmessung wäre einfach, wenn wir vom Drehwinkel der Füße ausgingen, was sich bei diversen Vorversuchen aber nicht als zweckmäßig erwiesen hat. Da für uns die ganzkörperliche Lage- und Bewegungswahrnehmung interessant ist, wollen wir das Gefühl für die Drehung im Bereich des oberen Rumpfes zum Ausgang der Messung nehmen und die vorgeschriebenen Wendungen vom Schultergürtel aus erfassen. Der Unterschied zwischen Fuß- und Thoraxdrehung beträgt bei einzelnen Kranken etwa 20°, wenn eine rechtwinklige Drehung ausgeführt wird.
Die Winkelmessung geht so vor sich: Proband steht mit den Hacken auf einem rechtwinkligen Kreuz, das auf den Fußboden gezeichnet ist. Die vier Quadranten haben Winkeleinteilungen von je 10°. Die Messung erfolgt am Fußboden durch die Lotung von einem an den Schulterblättern waagrecht fixierten Stab, wobei die Grade zwischen den aufgezeichneten Dekaden geschätzt werden, was in praxi durchaus möglich ist.
Die Anzahl der Probanden ist wegen der zunehmenden subjektiven Schwierigkeiten bei den drei Versuchen unterschiedlich.

Die Drehung von 90° führten aus: 25 G, 16 lP, 24 sP und 10 aB.
Resultate beim Winkel von 180° liegen vor von 25 G, 16 lP, 24 sP und 7 aB.
Winkeldrehungen von 360° sind protokolliert bei 25 G, 16 lP, 19 sP und 6 aB.

Wir beabsichtigten, die vorstehend beschriebenen Wendungen auch im Gehen ausführen zu lassen. Jedoch waren die sP- und vielfach auch die aB-Patienten physisch dazu nicht in der Lage.

2. Ergebnisse

Wenn auch die Versuche in gewisser Weise artifizielles Gepräge haben insofern, als sie von mehreren schwergradig motorisch Behinderten als besonders lästig, anstrengend und sinnarm erlebt werden, so scheint uns der Einbau in die Experimentreihen wegen ihrer Bewegungsgestalt doch gerechtfertigt. Die Wendungen im Stehen auf einer Stelle können wir trotz der Tatsache, daß keine Fortbewegung im eigentlichen Sinne eintritt, nach O. KLEMM als motorische Gestalten auffassen; denn sie enthalten "ein leibliches Tun, dessen Impulse ein gegliedertes Ganzes ... bilden" (O. KLEMM: Zwölf Leitsätze, S. 389). An anderer Stelle charakterisiert KLEMM die motorischen Gestalten phänomenologisch noch schärfer: "... sie sind immerfort ein einheitliches, von innen her zusammengehaltenes leibliches Tun: Der Tätige e r l e b t s i c h s e l b s t in diesem Ablauf einer motorischen Gestalt" (O. KLEMM: Leistung, S. 71; - Sperrung von uns).
Hier ergibt sich die Frage, ob die hochgradig bewegungsbehinderten Parkinsonkranken sich wirklich in dem von KLEMM gemeinten Sinne erleben, oder ob sie nicht eher das Erlebnis des Stückhaften, des Diffusen und beinahe Amorphen in ihrer Leibsphäre haben werden eben wegen der Bewegungsverlangsamung, die ein Gestalterleben mit Prägnanzeindruck kaum oder nur kurzzeitig konstituiert. So sehr das Erleben der Bewegungsgestalt auf den unbehinderten Gesunden und in vielen Fällen auch auf den nur leichtgradig behinderten Parkinsonkranken zutrifft, so bedenklich will uns die Gültigkeit der These im Bereich der sP- und aB-Patienten scheinen; denn "die motorische Gestalt ist sehr zerbrechlich" bei zu starker Verlangsamung (E. VOIGT: Über den Aufbau, S. 29).
Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die fehlerhaften Leistungen unserer motorisch behinderten Kranken hier ihre psychologische Ursache haben.
Die gesunden Vp machen bei Wendungen von 90° keine oder nur geringfügige Fehler. Die von den lP-Kranken begangenen durchschnittlichen Gradabweichungen sind mit 2,1 % sehr gering und praktisch kaum erörternswert. Bei den aB-Patienten treffen wir schon auf 19,9 % Fehler im Durchschnitt. Die sP-Gruppe liefert mit 21,5 % die zahlreichsten Ungenauigkeiten bei Körperdrehungen um 90°.

Hinsichtlich der Wendungen von 180° und 360° stellt sich uns im Grunde ein ähnliches Bild dar, was aus Tab. 24 zu entnehmen ist. Die Werte für die aB-Angehörigen haben jedoch kaum Aussagekraft wegen der geringen Anzahl der Probanden. Wendungen von 180 ° haben nämlich nur 7 Probanden und solche von 360° bloß 6 Vpn ausgeführt. Alle übrigen aB-Kranken konnten wegen der Schwere ihrer motorischen Behinderung nicht teilnehmen. Die am Versuch beteiligten aB-Patienten stellen gewissermaßen in ihrer Gruppe eine positive Auslese dar. Und dadurch kommen die relativ guten Resultate zustande, die nach unseren Erfahrungen für die aB-Gruppe jedoch nicht charakteristisch sind.

Nun bleibt noch zu untersuchen, wie das Verhältnis der winkelgenauen Wendungen zu den winkelüberdehnten und den zu klein ausgefallenen Drehungen unter den Probandengruppen aussieht. Die Antwort hierauf ist in Tab. 25 enthalten.

Wie schon erwähnt, führen alle G-Probanden die Wendung von 90° faktisch richtig aus. Die lP-Angehörigen sind zu korrekten Links- oder Rechts-Um-Wendungen nur noch mit 87,5 %iger Häufigkeit in der Lage; je 6,2 % von ihnen überschreiten den rechten Winkel oder bleiben darunter. Von den sP-Kranken trifft nur noch ein Viertel den Winkel genau, wenn eine Wendung von 90° ausgeführt werden soll. Beinahe die Hälfte von ihnen, nämlich 45,8 %, vollzieht die Wendung zu knapp, und reichlich ein Viertel (= 29,2 %) führt den Winkel zu groß aus.
Aus Tab. 25 ist außerdem noch die Neigung zur Winkelverkleinerung ersichtlich, wenn bewegungsbehinderte Kranke Wendungen von 180° und 360° ausführen sollen.

Interessant ist bei diesen Versuchen auch die Breite der Streuungen um die richtigen Winkelgrößen. Das breiteste Band liefern jedesmal die sP-Patienten, nämlich von 50° bis 150°, wenn eine rechtwinklige Wendung vorgeschrieben ist. Bei der Kehrtwendung (= 180°) reicht die Streuung von 90° bis 270°. Und bei der ganzen Drehung (= 360°) liegen die Winkelmessungen zwischen 150° und 390°.

Winkel	G (N = 25)	lP (N = 16)	sP (N = 24/19)	aB (N = 10/7/6)
90°	0,0	2,1	21,5	19,9
180°	0,9	9,5	22,2	7,9
360°	2,6	9,5	19,1	7,6

Tab. 24: Durchschnittliche Fehler bei Wendungen im Stehen um 90°, 180° und 360°. Angaben in Prozenten.

Winkel		G (N = 25)	lP (N = 16)	sP (N = 24/19)	aB (N = 10/7/6
genau	90°	100,0 (25)	87,5 (14)	25,0 (6)	60,0 (6)
"	180°	88,0 (22)	56,2 (9)	8,3 (2)	71,4 (5)
"	360°	48,0 (12)	44,4 (7)	15,8 (3)	33,3 (2)
größer als	90°	0,0 (0)	6,2 (1)	29,2 (7)	20,0 (2)
"	180°	0,0 (0)	18,7 (3)	20,8 (5)	14,3 (1)
"	360°	12,0 (3)	6,2 (1)	5,3 (1)	0,0 (0)
kleiner als	90°	0,0 (0)	6,2 (1)	45,8 (11)	20,0 (2)
"	180°	12,0 (3)	25,0 (4)	70,8 (17)	14,3 (1)
"	360°	40,0 (10)	50,0 (8)	79,0 (15)	66,6 (4)

Tab. 25: Zusammenstellung über genaue, zu große und zu kleine Ausführungen der Wendungen im Stehen. Angaben in prozentualer Häufigkeit. In Klammern ist die Anzahl der Probanden angegeben.

3. Signifikanzprüfung

Bei Anwendung des KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Testes erweisen sich die gemessenen Unterschiede zwischen den G- und sP-Probanden auf dem 5 %-Niveau als signifikant, wenn Wendungen von 90° ausgeführt werden. Die Abweichungen bei den Drehungen von 180° und 360° sind in dem gleichen Personenkreis auf der 1 %-Schwelle statistisch gesichert.
Desgleichen sind die Streuungsunterschiede von der G- und sP-Gruppe so ausgeprägt, daß sie nach dem ROSENBAUM-Dispersionstest als sehr signifikant anzugeben sind.

b) Richtungsgenauigkeit beim Blindgang

1. Experiment

Vp steht 6 m vor einem Stativ, auf dem ein kleiner Ball liegt. Ihr wird die Anweisung gegeben, daß sie nachher mit verbundenen Augen auf den Ball zugehen und ihn ergreifen solle. Zur Beurteilung der räumlichen Verhältnisse und zur inneren Einstellung auf den Versuch werden etwa 30 sek. gegeben, bevor die Augen verbunden werden.
Die Protokollierung berücksichtigt dreierlei: 1. Die Abweichung von der Richtung, 2. die Entfernungsvorstellung während des Gehens (genau, zu kurz, zu weit), 3. Sicherheit, Zaghaftigkeit oder Unsicherheit beim Gehen.

Die Auswertung stützt sich auf 16 G, 16 lP und 17 sP. Auf die aB-Gruppe mußte verzichtet werden.

2. Ergebnisse

Vorerst seien die Abweichungen vom Ziel erörtert. Die G-Probanden weichen mit 37,5 %iger Häufigkeit (= 6 Personen von 16) nach links ab. Geradliniges Zusteuern auf das Stativ ist mit 56,2 % (= 9 Gesunde) zu finden. Nur eine Person (6,2 %) gerät auf der kurzen Strecke nach rechts ab.

Die lP-Gruppe hebt sich merklich von den Gesunden ab, zumal nur 37,5 % (= 6 lP-Angehörige von 16) geradeaus auf den Ball losgehen, während 25 % (= 4 Personen) nach links und 37,5 % (= 6 Patienten) nach rechts vom Ziel abgleiten.
Bei den sP-Kranken schließlich kontrastiert die Fähigkeit des Geradeausgehens mit nur 11,7 %iger Häufigkeit (= 2 Personen) sehr stark zu 70,6 % Abweichungen nach links, d.h. 12 sP-Kranke von insgesamt 17 verfehlen das kurzgesteckte Ziel, weil sie die vorgestellte Richtung irrtümlich nach links verlegen. Nach rechts kommen 3 sP-Probanden (= 17,7 %) vom Weg ab.
Wie es scheint, ist die Neigung zur Abweichung nach links vorzugsweise den sP-Kranken eigen. Weitaus größere Stabilität im Beibehalten der Ausgangsrichtung treffen wir unter den gesunden Probanden.

Um den Grad der Abweichungen besser quantifizieren zu können, wollen wir hier den Abweichungsquotienten einführen, der Ähnlichkeit mit den in der Anthropometrie gebräuchlichen Indices beim Messen von Körpergrößen hat. Zunächst mag es sinnvoll anmuten, den Abweichungswinkel zu bestimmen. Das stößt jedoch auf Schwierigkeiten, weil der Zielblindgang häufig nicht geradlinig, sondern - speziell bei den Kranken - kurvisch verläuft. Statt dessen messen wir den Abstand des vom Probanden erreichten (und als Ziel vermuteten) Endpunktes senkrecht zur eigentlichen Ziellinie. Dabei bleibt die Abweichung nach links oder rechts von der Mediane allerdings unberücksichtigt. Ist Proband seitlich über die reale Entfernung hinausgegangen, dann wird der Abstand zur verlängerten Mediane gemessen. Nennen wir den vorstehend erwähnten Abstand a und die direkte Ziellinie vom Ausgangspunkt des Probanden bis zum Stativ L, dann ist der Abweichungsquotient mit Berücksichtigung des prozentualen Verhältnisses von a zu L definiert als $Qu = 100 \cdot a / L$. L beträgt immer 6 m. Der Grad der Abweichung vom Ziel wird durch die Größe des Quotienten ausgedrückt. Er ist bei großem Quotient groß und bei kleinem Quotienten klein.

Der Vergleich der arithmetischen Mittelwerte in den Probandengruppen gibt interessante Aufschlüsse . Wir finden für die G-Probanden einen Abweichungsquotient von 4,1 , für die lP-Patienten einen solchen von 7,0 und schließlich 12,0 für die Gruppe

der sP-Kranken. Daraus folgt eine relativ geringe seitliche Abweichung in der G-Gruppe, deutliche Steigerung der Richtungsunsicherheit bei den lP-Angehörigen und etwa dreifache Zunahme des Abirrens von der Zielrichtung unter den sP-Kranken. Anders ausgedrückt: Die bewegungsnormalen Vpn verfügen über eine feinere und zuverlässigere Orientierungsfähigkeit beim Einhalten der Bewegungsrichtung, als das bei Parkinsonkranken, insbesondere bei schwergradig gestörten, der Fall ist.

Zwei Fragen sind noch zu beantworten, einmal nämlich, mit welchem Sicherheitsgrad die Vpn bei verbundenen Augen auf das Ziel losgehen und zum anderen, welche Zuverlässigkeit die Entfernungseinschätzung hat, die hier allerdings nur - da der Visus ausgeschaltet ist - aus der Vorstellung heraus möglich ist.
Ein brauchbares Kriterium für die Entfernungsmutmaßung ist mit dem Verhalten der Vp beim Gehen gegeben. Die meisten gehen zunächst zügig vorwärts, ohne die Arme in Vorhaltung zu bringen. Sind sie der Meinung, fast am Ziel zu sein, nehmen sie die Arme vor, strecken die Hände aus und spreizen die Finger, um den Raum vor sich gewissermaßen abzufühlen. Zugleich wird der Schritt verlangsamt, und es erfolgt nun auch mit den Füßen ein Abfühlen des Fußraumes. Die Sohlen werden nicht mehr deutlich gehoben, sondern schlürfen bei einigen vorsichtig über den Fußboden. Andere wieder bleiben stehen und versuchen das Ziel zu ergreifen.
Personen der G-Gruppe gehen ziemlich sicher und meistens auch richtig lokalisierend auf das Stativ zu. Bei den lP-Patienten ist diese Sicherheit längst nicht mehr so ausgeprägt. Außerdem machen sich bei ihnen subjektive Entfernungsverschätzungen bemerkbar. Die sP-Gruppe fällt sehr stark ab. Daß gerade diese Probanden sich nur unsicher dem Ziel nähern, ist aus der psychophysischen Beschwerlichkeit beim Gehen verständlich.
Die mangelhafte Beherrschung des nächsten und nahen Umfeldes könnte uns auch einen Anhalt zur Erklärung für das überwiegende Zukurzschätzen der Zielentfernung geben. Die Tab. 26 und 27 vermittelt den Überblick. Sie verdeutlichen das Leistungsgefälle in der ganzkörperlichen Raumbeherrschung zwischen gesunden Menschen und parkinsonistisch Erkrankten.

Entfernungs-vorstellung	G (N = 16)	lP (N = 16)	sP (N = 17)
richtig	(13)81,2 %	(9)56,2 %	(2)11,7 %
zu lang	(2)12,5 %	(3)18,7 %	(5)29,4 %
zu kurz	(1) 6,2 %	(4)25,0 %	(10)58,8 %

Tab. 26: Entfernungsvorstellungen beim Zielblindgang in absoluter und prozentualer Häufigkeit.

Gangart	G (N = 16)	lP (N = 16)	sP (N = 17)
sicher	(13)81,2 %	(9)56,2 %	(1) 5,9 %
zaghaft	(3)18,7 %	(6)37,5 %	(7) 41,2 %
unsicher	0,0 %	(1) 6,2 %	(9) 52,9 %

Tab. 27: Sicherheit und Unsicherheit beim Zielblindgang in absoluter und prozentualer Häufigkeit.

Diese Leistungsdifferenzen werden nach J. v. ALLESCH' Auffassung vielleicht plausibel verständlich, wonach der "immerzu räumliche Bestimmung fordernde Mensch ..." einer ununterbrochenen Steuerung bedarf, "indem der Raum nach allen Richtungen durch verschieden raumgebende Sinne artikuliert und strukturiert wird". Die Verbindung und Strukturierung der raumstiftenden Sinnesbereiche scheint indessen bei unseren Kranken funktionell gestört zu sein, so daß der "Vorgang der Gestaltbildung im echten Sinn" bei ihnen kaum zur vollen Entfaltung kommt, woraus schließlich die Fehlleistung verständlich wird. (Hierzu siehe J.v.ALLESCH: Die Wahrnehmung des Raumes, S. 23).

3. Signifikanzprüfung

Ergab der Vergleich der Abweichungsquotienten zwischen den Gruppen der G-Probanden und der sP-Kranken einen überzeugenden Hinweis für den Unterschied in der Richtungsstabilität, so finden wir dieses Resultat bei Anwendung des statistischen Prüfverfahrens nach KOLMOGOROFF-SMIRNOFF voll bestätigt; denn die genannte Unterschiedlichkeit zwischen G- und sP-Probanden erweist sich als signifikant auf dem 1%-Niveau.

c) Ganzkörperliches Bewegungs- und Formenerleben

Die folgenden Versuche richten sich vorzugsweise an das ganzkörperliche Bewegungsgefühl und an das Gefühl für die Körperhaltung und die Richtung des motorischen Verlaufs. Noch ausgeprägter als bisher steht jetzt die gesamte Leibsphäre zur Prüfung der Raumverhältnisse im Mittelpunkt.

1. Experimente

Proband wird instruiert, daß er mit verbundenen Augen einfachen geometrischen Figuren, die auf dem Fußboden markiert sind, nachzugehen hat. Er solle sich möglichst locker und innerlich bereitwillig der Führung des Vl anvertrauen. Nach einer kurzen

optischen Orientierung im Versuchsraum, die zur Erhöhung der Bereitwilligung bei Vp und zur Minderung ihrer subjektiven Unsicherheit beitragen soll, kann das Experiment beginnen. (Die angedeuteten Markierungen der Figuren sind für Vp nicht erkennbar.) Die Fußbekleidung besteht bei den Patienten fast durchweg aus Turnschuhen, bei den Gesunden aus Straßenschuhen. Der Fußbodenbelag ist gebohnertes Linoleum.

Proband wird durch mäßig festen Griff am linken Oberarm von V1 geführt und bewegt sich dabei jeweils auf den Umrissen der Figuren:

1. Quadrat mit Seitenlänge s = 3 m
2. Kreis mit dem Radius r = 1,5 m
3. Ellipse mit den Achsen a = 3 m, b = 5 m
4. Gleichseitiges Dreieck mit der Seite s = 3 m

Beginn und Ende des einzelnen Versuches werden angesagt. Danach soll Vp ihre Wahrnehmungen und Erlebnisse beschreiben.

Je nach der psychophysischen Stabilität des Probanden sind in einzelnen Fällen noch Ergänzungen angeschlossen worden. So wurden einige Vpn zwei- oder auch viermal auf einer geraden Linie von 6 m Länge hin- und zurückgeführt mit jeweiliger Wendung von 180° an den Endpunkten. In anderen Fällen wurden Zickzacklinien zurückgelegt, wobei die Teilstrecken im rechten Winkel zueinanderstehen. Weitere Zusatzversuche: Entlanglaufen auf einer Sinuskurve mit mehreren Bergen und Tälern. Dann: Bewegungsvollzug einer Acht (8), deren Schleifen entsprechend den oben angegebenen Maßen geformt worden sind. Hin und wieder wurde die Figur einer Drei (3), als Formanalogon zur 8 eingestreut.

Die Auswertung berücksichtigt vier Aspekte:

1. "Sicher erkannt" sind solche Figuren, die durch ihre Beschreibung der Vorlage entsprechen.
2. Als "zweifelhaft erkannt" gelten Figuren, die nicht völlig eindeutig erfaßt werden. Äußerungen dazu: "Ich weiß nicht genau, ob das nun ein Quadrat oder doch ein Rechteck gewesen ist; auf jeden Fall ist es aber ein Viereck".
3. "Nicht erkannt" wird immer dort verbucht, wo Proband keine Angabe zu machen imstande ist, d.h. wo er nicht fähig ist, auch nur Vermutungen zu äußern.

4. "Falsch erkannt" sind Figuren, die als solche tatsächlich falsch perzipiert werden, etwa: Ein Kreis wird für eine Ellipse gehalten.

Die Auswertung stützt sich auf Ergebnisse von 25 G, 21 lP, 37 sP und 9 aB.

2. Ergebnisse

Die größten Unsicherheiten im objektgerechten Erkennen der Figuren wie auch in der Anstelligkeit bei der Durchführung der Blindgänge treten in der Gruppe der sP-Patienten und etwas weniger scharf bei den aB-Kranken auf. Nicht jeder sP-Proband ist als Versuchsperson geeignet wegen zu großer Ängstlichkeit und spürbarer Hemmungen bei Ausschaltung des Gesichtssinnes. Außerdem erweisen sich alle diejenigen Probanden als untauglich wegen Fallneigung im Dunkeln, die koordinative Störungen (ROMBERGsches Phänomen) haben.

Wir finden, daß Nicht- oder nur Schwachbehinderte über eine viel bessere gnostische Fähigkeit zur Figurenwahrnehmung durch die ganzkörperliche Fühlsphäre verfügen, als das bei den sP- und aB-Kranken der Fall ist. Die G-Gruppe trifft mit 84,0 % Häufigkeit (= 21 von 25 Probanden) die geometrischen Formen richtig. Dann folgen die lP-Patienten mit einer Häufung von 71,4 % (= 15 von 21 Beteiligten). Von den aB-Angehörigen ist bloß noch gut die Hälfte zur genauen Formerfassung fähig, nämlich 55,5 %; das sind 5 von insgesamt 9 Personen. (Allerdings ist der Aussagewert in Anbetracht der kleinen Probandenzahl eingeschränkt). An letzter Stelle stehen die sP-Kranken mit nur 8,1 % einwandfreien Erkennens der Formen durch die ganzkörperliche Bewegungswahrnehmung; das sind von den beteiligten 37 sP-Kranken lediglich 3 Patienten.

Übergehen wir die Fälle der zweifelhaft erkannten Figuren und wenden uns den falschen Formenerfassungen zu, so ergibt sich hier eine umgekehrte Proportion wie oben, d.h. die G-Angehörigen haben nur wenige und die sP-Kranken die meisten Fehlurteile zu verzeichnen. Es besteht folgende Beziehung:

G : lP : aB : sP = 4,0% : 9,5% : 33,3% : 70,3%

Den Überblick gibt Tab. 28.

Jetzt wollen wir mehr die qualitativen Momente ins Auge fassen und die Leistungsunterschiede der Probandengruppen unter psychologischem Aspekt transparent werden lassen. Auch unter diesem Blickwinkel sind massive Fehlleistungen in erster Linie bei den sP-Kranken zu registrieren. Dazu Einzelbeispiele:

Ein "gelaufenes" Quadrat wird von mehreren sP-Angehörigen als Dreieck wahrgenommen. Die Ellipse mit den oben mitgeteilten Maßen erscheint einem Proband als Rechteck. Ein anderer sP-Patient meint, er sei genau im Kreis herumgeführt worden, wo er objektiv ein Quadrat gelaufen ist. Dann äußerte ein anderer wieder, im Kreis gegangen zu sein, wo es sich in Wirklichkeit um ein gleichseitiges Dreieck handelt. Weiter: Ein Dreieck wird für ein Quadrat gehalten. Aber noch drastischere Fehler sind anzuführen. Ein sP-Patient wird auf den Umrissen eines Rechteckes entlanggeführt; er meint, sich auf einer Zickzacklinie zu bewegen! Oder: Es wird ein vollständiger Kreis abgelaufen (360°); Patient glaubt, eine Sinuskurve geführt worden zu sein. Ein anderer Kranker meint dazu, eine "Spirale mit vier Bögen" wahrgenommen zu haben. Daß ein gleichseitiges Dreieck von einem sP-Patienten als Zickzacklinie oder von einem anderen als Hin- und Herbewegung auf einer Geraden empfunden wird, nimmt nach den vorherigen Mitteilungen kaum wunder.

Die schwergradig gestörten Vpn unterliegen eben häufig Irrtümern in der Bewegungsrichtung und in den Winkelvorstellungen. Als Kuriosum dürfte gelten, daß eine quadratische Figur im ganzkörperlichen Bewegungsvollzug als "Sieben" (7) und von einem anderen sP-Kranken als "unregelmäßiges Sechseck" registriert wird, und daß die gleiche Figur bei einem dritten Patienten schließlich die Vorstellung eines "sechszackigen Sternes" auslöst. Weiterhin ist für den Gesunden wohl nicht nachvollziehbar, wieso die 6 m lange Geradeausbewegung eines sP-Kranken die subjektive Annahme eines Rechteckes aufkommen läßt. Ebenso schwierig gestaltet sich das Nacherleben, wenn das Geradeausgehen von 8 m am Ende als "rechter Winkel mit einem kurzen und einem langen Schenkel" deklariert wird.

Erfassungsmodus	G (N = 25)	lP (N = 21)	sP (N = 37)	aB (N = 9)
genau	(21) 84,0 %	(15) 71,4 %	(3) 8,1 %	(5) 55,5 %
zweifelhaft	(3) 12,0 %	(3) 14,3 %	(5) 13,5 %	(1) 11,1 %
falsch	(1) 4,0 %	(2) 9,5 %	(26) 70,3 %	(3) 33,3 %
nicht erkannt	-	(1) 4,8 %	(3) 8,1 %	-

Tab. 28: Figurenblindgang bei Quadrat, Kreis, Ellipse und Dreieck. Angaben in prozentualer und absoluter Häufigkeit.

Angesichts der Abartigkeiten im Bewegungs- und Raumerleben unter den schwergradig gestörten Kranken stellt sich eo ipso die Frage nach den Gründen solches Versagens. Die primäre Ursache ist ohne Zweifel durch die Tatsache der organischen Erkrankung des Zentralnervensystems gegeben. Die Stammhirnaffektionen der Parkinsonisten mit den Folgeerscheinungen des Rigors, Tremors und der Haltungsstörungen setzen die freie Beweglichkeit des motorischen Apparates in sehr entscheidender Weise herab. Allein damit ist eine sehr wesentliche Bedingung für die Raumwahrnehmung herausgestellt; denn die Bewegung wird - ursprünglich zwar vorzugsweise durch die ganzheitspsychologische Forschung und Lehre, gegenwärtig als deren Nachwirkung auch durch andere psychologische Richtungen - als entscheidendes konstitutives Moment für das Raumerleben anerkannt. (Dazu siehe auch W. ARNOLD: Das Raumerlebnis, S. 152).
Bei den Hirntraumatikern mit Cortexläsionen liegen unterschiedliche corticale Feldstörungen vor, die mancherlei Ausfälle bedingen. Zudem scheinen Beeinträchtigungen der räumlichen Wahrnehmung des öfteren vorzukommen, wie sie u. a. von P. BAILEY, J. LANGE, H. SCHELLER und W. WAGNER beschrieben werden.

Die Auffälligkeit im räumlichen Erkennen der Figuren durch die ganzkörperliche Motorik besteht in der Störung der motorischen Gestaltbildung, und zwar in der Verkennung der Bewegungsgestalt als eines zielgerichteten leiblichen Tuns im Sinne O. KLEMMs. Der später von E. VOIGT aufgegriffene und eigens bearbeitete Begriff der Bewegungsgestalt bezieht sich bei ihm auf den gesunden Menschen, so wie dieser beim Erleben der motorischen Gestalt "das Ganze gefühlsmäßig in sich" hat und "sich auf sein sehr zuverlässiges Körpergefühl" verläßt. Beim sP-Kranken aber und häufig auch bei Hirntraumatikern ist das ursprünglich intakte Körpergefühl mitsamt dem Körperschema gestört. Die Geschlossenheit der Bewegung und ihrer gestalthaften Form wird als solche offenbar nicht (mehr) erlebt, weil die Flüssigkeit der motorischen Vollzüge kaum noch möglich ist. Erlebt der Parkinsonkranke beispielsweise das von ihm (unter fremder Führung) zurückgelegte Rechteck als eine gerade Linie, so scheint die jeweilige rechtwinklige Wendung am Ende der Seiten den Bewegungszusammenhang bzw. die

Kontinuität der Bewegung und damit die Formvorstellung aufzuheben. Insofern hat E. VOIGT vollkommen recht, daß nämlich "Stehenbleiben, zu starke Verlangsamung, zu schroffe unvermittelte Bewegungen" sowie scharfe Wendungen und zu starke Impulse die "Bewegungseinheit" zerstören. Wir finden somit auch hier - wie schon bei einer früheren Versuchsreihe - die Richtigkeit der These von der Zerbrechlichkeit der motorischen Gestalt bestätigt (E. VOIGT: Über den Aufbau, S. 29).

Doch auch durch Aufmerksamkeitskonzentrierung auf bestimmte Teilvorgänge kann nach SANDER die Ganzqualität gestört werden, was bei den hier in Rede stehenden Figuren immer dann der Fall sein dürfte, wenn die Kranken infolge psychischer Verkrampfung ihre Aufmerksamkeit nur auf Einzelbewegungen der Gesamtfiguration richten. "Rhythmische Gestaltqualitäten, wie alle Ganzqualitäten, werden zerstört, wenn das erlebnis-erste Ganze durch ein willkürliches Gerichtetsein auf Teile, in unserem Fall auf die Einzelglieder ..., zerstört, aufgelöst wird" (F. SANDER: Über räumliche Rhythmik, S. 130).

Da die Wahrnehmung nach RÜSSEL "stets als ein p r o z e s s - h a f t e s Geschehen zu betrachten" ist, in dem "diffus-ganzheitliche, gefühlsartige Gegebenheiten unter dem Einfluß struktureigentümlicher Gestaltungskräfte ... sich durchgliedern", lassen sich die bei den sP-Kranken gefundenen merkwürdigen Phänomene der Gestaltauffassung auch gut mit dem Begriff der Aktualgenese angehen, was hier versucht werden soll (A. RÜSSEL: Wahrnehmung, S. 55 - Sperrung von uns). Jedoch muß davon ausgegangen werden, daß "die gefühlsartige Vorwegnahme des noch ungegliederten Ganzen in seinen wesentlichen Zügen ..." für alle Vpn - also auch für die Gesunden - hier um einiges schwieriger ist, als das auf SANDERs optische Experimente mit Verwendung des Tachistoskops zutrifft. Dort wird nämlich "durch das Auftauchen eines bedeutungshaften Sinnzusammenhanges ... für die jeweils nächste Exposition eine bestimmte Einstellung geschaffen" (F. SANDER: Experimentelle Ergebnisse; Ganzheit, S. 115 und 109 ff.). Damit ist fraglos das visuelle Erleben der Vorgestalt oder - sofern es sich um ihr Anfangsstadium handelt - nach WELLEKs Vorschlag besser: des Gestaltkeimes (Polarität, S. 38) bzw. der Keimqualität (Psychologie, S. 62)

für die Probanden zuverlässiger und müheloser möglich als bei unseren Versuchen, die sich unter Elimination der Optik an die ganzkörperliche Bewegungswahrnehmung wenden. Das fehlende Tachistoskop wird hier gewissermaßen durch die Sukzessivität der Bewegungsabfolge bei der Formdarbietung ersetzt. Insofern haben wir es mit erlebten "Sukzessivgestalten" zu tun, die "ihre Ganzheit e n d g ü l t i g erst mit der Zeit" gewinnen (A. WELLEK: Polarität, S. 38). Ist die Endgestalt bei den nicht bewegungsbehinderten Gesunden fast immer ohne übermäßig starke Müheaufwendung erlebnismäßig apperzipierbar, so stellt sich am Ende durch das "Aha"-Erlebnis (K. BÜHLER: Geistige Entwicklung, S. 20) innere Befreiung und Affektentspannung ein. Hingegen scheint es den schwergradig Bewegungsbehinderten kaum möglich zu sein, über das komplexqualitative Erleben hinaus zu gelangen, so daß sie entweder nur den Gestaltkeim oder bestenfalls die Vorgestalt auffassen und diese trotz angestrengten, willensgetragenen Suchens für die Endgestalt halten. Oft genug nämlich kommen sie über den anfangs perzipierten Figurenteil oder über die stückhafte Teilgestalt nicht weiter. Hier trifft dann voll zu, was SANDER meint, daß die Vpn "mit der Aufgabe nicht mehr 'fertig' werden können", weil "die summative Vielheit" der als zusammenhanglos erlebten Stücke nicht bewältigt wird. Die sehr starken affektiven Spannungen leiten alsdann ein in eine "Phase der Verwirrung", die bei den meisten sP-Kranken sich nur langsam auflöst und zuletzt doch das Mißerfolgserlebnis übrig läßt (F. SANDER: Experimentelle Ergebnisse; Ganzheit, S. 110), obwohl das Suchen nach der Gestalt willensmäßig angestrengt und echt ist. Vielleicht wird hier der tiefere Sinn der von F. KRUEGER im metaphysischen Sinn postulierten These vom "W i l l e n zur Form" offenbar, "der im Großen wie im Kleinen die Natur durchwaltet, am wirkungsreichsten die lebendige" (zitiert bei A. WELLEK: Wiederherstellung, S. 53 - Sperrung von uns.) Denn darin besteht kaum noch Zweifel, daß gerade die schicksalhaft so schwer betroffenen Parkinsonkranken Potenzen für ein speziell gerichtetes, allerdings s t a r r e s Wollen, weniger jedoch für ein "tiefes Wollen" im Sinne RUDERTs aufweisen, das

sich in bestimmten Situationen ziemlich deutlich manifestiert, wie wir in unserer Untersuchung über das Antriebsverhalten im Jahre 1962 gefunden haben. Der Wille zur Form kann in diesem Zusammenhang psychologisch sinnvoll als W u n s c h nach Ordnung, d. h. als Streben nach Wiederherstellung der ehemaligen psychophysischen Zuständlichkeit, nämlich der Gesundheit, aufgefaßt werden, ohne daß wir uns hier zu weit in Spekulationen verlieren wollen.

Noch eine merkwürdige Erscheinung sei hier angeführt, bei der es sich um ein Beharren an der Formvorstellung handelt, wie es uns in mehreren Fällen bei sP-Kranken begegnet ist. Eine objektiv als Quadrat dargestellte Figur wird subjektiv beim Abschreiten als Kreis erlebt. Nun scheint die Vorstellung des Kreises sich bei dem Kranken so nachhaltig fixiert zu haben, daß das nach kurzer Pause abzuschreitende gleichseitige Dreieck wiederum als Kreis erlebt wird. Die einmal aktualisierte Bewegungs- und Formvorstellung haftet im Subjektiven fest und bleibt bei den folgenden Figuren womöglich bestehen, auch wenn sie realiter eine andere Form aufweisen.

Dieses Klebenbleiben an Bewegungsvorstellungen ist sehr eindrucksvoll zu verfolgen bei einem 60jährigen (invalidisierten) Studienrat mit Paralysis agitans. Er wird durch Griff am linken Oberarm auf den Umrissen einer Acht (8) geführt und erkennt die Gestalt als "zwei Schleifen" formal richtig. Der anschließende Kreisgang weckt sodann perseverierend dieselbe Bewegungsvorstellung "zwei Schleifen". Und der nach kleiner Pause sich anreihende Weg in Ellipsenform fixiert beim Probanden abermals die Bewegungsvorstellung: zwei Schleifen.

In diesem Beispiel, das aber nicht auf den herausgestellten Fall beschränkt ist, begegnen wir zwei interessanten Phänomenen, nämlich einmal einem geradezu musterhaften analytischen Wahrnehmungstyp und zum andern gleichzeitig einer klaren Perseveration der Bewegungsempfindung bzw. -vorstellung. Das Erkennen der 8 als "zwei Schleifen" können wir mit KRUEGERs ursprünglicher Bezeichnung tatsächlich als "gestückte oder zersplissene Haltung" hinnehmen; denn es findet sich in dem aus der ganzkörperlichen Bewegung resultierenden Wahrnehmungs-

akt auch nicht andeutungsweise die Tendenz zur synthetischen oder besser: gefühlsganzheitlichen Einstellung (F. KRUEGER: Philosophie und Psychologie, S. 156 und W. SCHMIDT-DURBAN: Experimentelle Untersuchungen, S. 9). Zum zweiten erkennen wir die nachhaltige Wirksamkeit durch den "einengenden Faktor", der sich in der Empfindung und Wahrnehmung wie im Erleben überhaupt als perseverative "Festigkeit" manifestiert, von der WELLEK sagt: "Festigkeit, oder Statik, bedeutet Beharrung und Schwere ..." (A. WELLEK: Polarität, S. 148).

3. Signifikanzprüfung

Krasse Differenzen sind zu verzeichnen beim formgenauen Erkennen während des Figurenblindganges zwischen den G- sowie lP-Probanden auf der einen Seite und den sP-Kranken auf der anderen Seite, wie das durch Tabelle 28 anhand der arithmetischen Mittelwerte recht klar ausgewiesen wird. Die aB-Patienten, die diesmal nur mit 9 Vpn beteiligt sind, treten durch ambivalente Leistungen zutage.

Bei Prüfung mit dem FISHER-YATES-Verfahren ergibt sich die statistische Sicherung der Leistungsunterschiede zwischen den Angehörigen der G-Gruppe und den sP-Kranken auf der 1%-Stufe für die Figuren Quadrat, Kreis und Dreieck, wohingegen für den Ellipsenversuch die Signifikanz auf dem 5%-Niveau nachgewiesen ist.

d) Kapitelzusammenfassung

Die Beherrschung des Leibraumes und seines nahen Umfeldes durch die Motorik des Gesamtorganismus und seine Orientierung auf die äußeren Verhältnisse erbringt bei den drei Experimentserien

1) Wendungen im Stehen von 90°, 180° und 360°
2) Zielblindgang über 6 m Entfernung
3) Figurenblindgang in Form von Quadraten, Kreisen, gleichseitigen Dreiecken und Ellipsen

psychophysiologisch aufschlußreiche unterschiedliche Ergebnisse. In der Gruppe der G-Probanden erfolgen die Reaktionen

prompt und ziemlich zuverlässig. Die lP-Patienten stehen ihnen leistungsmäßig teilweise recht nahe. Weitaus unzuverlässiges Verhalten ist unter den aB-Patienten zu finden. Sie weichen von den Durchschnittswerten der Gesunden und der leichtgradig behinderten Parkinsonkranken deutlich ab. Die stärksten Fehler begehen bei allen Versuchen die sP-Kranken, die damit die größte Unsicherheit in der ganzkörperlichen Bewegung und Beherrschung des leibnahen Raumes zum Ausdruck bringen. Dementsprechend werden die Leistungsunterschiede zwischen G- und sP-Probanden bei Durchführung der statistischen Prüfverfahren teils auf dem 1%-, teils auf dem 5%-Niveau als signifikant herausgestellt.

D. Raumerfassung durch Kooperation von Gesichtssinn und Bewegungsapparat

Diese Versuchsserie, mit der wir unsere raumpsychologischen Untersuchungen abschließen wollen, umfaßt vier Experimentreihen, von denen lediglich eine ausführlicher abgehandelt werden soll. Zunächst seien die ersten drei Versuche in ihrem Aufbau und mit ihren Ergebnissen hier kurz angeführt.

a) Längenanmutung durch Visus und ganzkörperliche Motorik

1. Experiment

Proband steht 8 m vor einem senkrechten Stab auf dem Spielplatz und hat die Anweisung, sich die Entfernung bis dorthin gut anzusehen und den Längeneindruck vom eigenen Standort aus (ohne Maßbeurteilung!) in sich aufzunehmen. Daraufhin macht Proband auf der Stelle kehrt und bekommt den Auftrag, so weit vorwärts zu gehen, bis er glaubt, die eben angeschaute Entfernung zurückgelegt zu haben. Das Umdrehen während des Gehens ist untersagt.

Beteiligt sind 16 G, 21 lP, 22 sP, 10 aB.

2. Ergebnisse

Der vorausgegangene (visuelle) quasi statische Längeneindruck wird sodann als Vorstellungsbild durch die Gehbewegung in gewissem Sinn kinetisch moduliert, und der jetzt vor Vp liegende Raum ist phänomenal ein anderer, nämlich optisch ein unbegrenzter und erlebensmäßig beinahe ein fremder mit eigenen Valenzen. Die raummessende Leistung stützt sich hauptsächlich auf den vorstellungsmäßig festgehaltenen unmittelbaren Längeneindruck der angeschauten Ausgangsstrecke und auf das durch den ganzkörperlichen Bewegungsvollzug aktivierte Muskelempfinden für lineare Erstreckungen.

Die visuell-motorischen Schätzfehler lassen sich errechnen aus der Differenz der objektiv 8 m langen Strecke und der durch Abschreitung gemutmaßten Länge. Drücken wir die arithmetischen Mittelwerte der Fehler jeder Probandengruppe in Prozenten aus, so ergibt sich folgende Proportion:

G : lP : sP : aB = 6,7% : 22,3% : 26,7% : 18,9%

Die zuverlässigsten Schätzungen bringen die G-Probanden fertig; die meisten Verschätzungen sind bei den sP-Kranken zu finden.

Aussagen über maßgerechte, zu weite und zu kurze Längenbeurteilung macht Tabelle 29. Auch hier wird klar, daß die gesunden Vpn besser befähigt sind zur korrekten Streckenerfassung als die schwergradig gestörten Parkinsonkranken.

Abschreitung	G (N = 16)	lP (N = 21)	sP (N = 22)	aB (N = 10)
maßgerecht	(4) 25,0	(4) 19,0	(2) 9,1	(2) 20,0
zu weit	(5) 31,2	(6) 28,6	(5) 22,7	(3) 30,0
zu kurz	(7) 43,7	(11) 52,4	(15) 68,2	(5) 50,0

Tab.29: Häufigkeiten des maßgerechten, zu weiten und zu kurzen visuell-motorischen Streckenschätzens in prozentualen und absoluten Angaben.

b) Längenanmutung durch Arm-Hand-Bewegung und Visus

1. Experiment

Das früher benutzte Schwellenbestimmungsgerät wird noch einmal herangezogen. Proband hat die Strecke von objektiv 30 cm zwischen den Stahlstiften mit dem rechten Zeigefinger bei verbundenen Augen zu durchpendeln, um nach beliebig häufigem Hin- und Hergleiten zu einer Längenschätzung zu gelangen. Danach wird ihm die Sicht freigegeben mit der Auflage, die Strecke jetzt visuell zu schätzen. Die beiden Maßangaben werden miteinander in Beziehung gebracht.

Es liegen Resultate vor von 14 G, 15 lP, 17 sP und 11 aB.

2. Ergebnisse

Die Entfernung wird nach beiden Verfahren am zuverlässigsten von den gesunden Vpn angegeben, wie Tabelle 30 anhand der Durchschnittswerte zu erkennen gibt. Die stärkste Diskrepanz der Längenbestimmung durch die gleitende Hand und durch den Gesichtssinn ist bei den sP-Kranken zu verzeichnen.

Eine andere Möglichkeit zur Darstellung der Schätzungsgenauigkeit bzw. -ungenauigkeit bietet uns die Einführung des sog. Fehlerquotienten (FQ). Der FQ für die kinästhetische Leistung ist definiert als Quotient von kinästhetisch geschätzter Maßangabe (S) mal hundert und objektiver Streckengröße (O), also FQ = S mal 100/O. Entsprechend ist der FQ der visuellen Leistung das Verhältnis von visueller Schätzung mal hundert zu objektiver Länge. Tabelle 31 bringt die Zusammenstellung der Fehlerquotienten als Durchschnittswerte für jede Probandengruppe. Es gilt: Je weiter sich der Wert des FQ (nach oben oder unten) von 100 entfernt, desto fehlerhafter sind die Schätzleistungen.

Auch hier ist der Kontrast der Werte zwischen den Gruppen der G- und sP-Probanden relevant.

Gehen wir den Beziehungen des genauen und des verfehlten Längenerfassens nach, so treffen wir auf die merkwürdige Tatsache, daß neben genauen Schätzungen spürbare Neigungen zur Überschätzung aufkommen, wohingegen die längenmäßige Unterschätzung selten ist. Tabelle 32 gibt ein Bild über die prozentualen Häufigkeiten für die metrischen Längenwahrnehmungen mit der pendelnden Hand und mit dem Auge. Daß die Streckenperzeption durch den Muskel-und Bewegungsapparat für die motorisch Gestörten vor allem die größeren Fehlermöglichkeiten einschließt, als sie im Bereich des Gesichtssinnes anzutreffen sind, dürfte nach den früheren Versuchsergebnissen nicht überraschen.

c) Flächeneinteilung durch Auge und Hand

1. Experiment

Auf einem glatten Papierbogen DIN A4 ist ein Rechteck mit den Seiten 10 x 15 cm^2 aufgezeichnet. Vp erhält die Anweisung, in das auf der Schmalseite stehende Rechteck je zwei senkrechte und waagrechte Linien einzuzeichnen, so daß die Fläche in 9 möglichst gleich große Rechtecke geteilt wird. Der ganze Vorgang soll zügig und ohne eigentliches Probieren vor sich gehen. Hilfsmittel wie Lineal und Zentimetermaß sind nicht gestattet. Das Blatt muß in seiner Ausgangslage bleiben und darf nicht gedreht werden. Die Reihenfolge der Linienführung ist beliebig.

Zur Veranschaulichung der Instruktion zeichnet Vl ein kleines Rechteck auf, das er aus freier Hand im beschriebenen Sinne einteilt.

Dieser 9-Felder-Versuch wird ausgewertet nach der Genauigkeit der Winkelbildung der eingezeichneten sich schneidenden Gitterlinien und nach der Flächengleichheit der entstandenen Felder.

Am Versuch sind beteiligt 16 G, 17 lP, 15 sP und 10 aB.

Streckenschätzung durch	G (N = 14) cm	G (N = 14) %	lP (N = 15) cm	lP (N = 15) %	sP (N = 17) cm	sP (N = 17) %	aB (N = 11) cm	aB (N = 11) %
Kinästhetik	31,4	4,6	33,0	10,0	49,6	65,3	34,5	15,0
Visus	31,0	3,3	31,1	3,6	38,0	26,6	31,8	6,0

Tab. 30: Durchschnittswerte der Abweichungen beim Schätzen der 30cm-Strecke durch Pendelbewegungen der rechten Hand und durch den Gesichtssinn. Angaben in Absolut- und Prozentzahlen.

	G	lP	sP	aB
Kinästhetik	105	110	165	115
Visus	103	104	127	106

Tab. 31: Fehlerquotienten der kinästhetischen und visuellen Schätzleistungen an der 30cm-Strecke.

Streckenerfassung	G (N = 14) K	G (N = 14) V	lP (N = 15) K	lP (N = 15) V	sP (N = 17) K	sP (N = 17) V	aB (N = 11) K	aB (N = 11) V
genau	(8) 57,2	(11) 78,6	(3) 20,0	(8) 53,3	(1) 6,2	(4) 25,0	(3) 27,3	(7) 63,6
zu lang	(4) 28,6	(3) 21,4	(7) 46,6	(5) 33,3	(15) 87,5	(12) 68,7	(7) 63,6	(3) 27,3
zu kurz	(2) 14,2	0,0	(5) 33,3	(2) 13,3	(1) 6,2	(1) 6,2	(1) 9,1	(1) 9,1

Tab. 32: Häufigkeiten in Prozentangaben und Absolutzahlen über genaues, zu langes und zu kurzes metrisches Erfassen der 30cm-Strecke durch die Kinästhetik des Armes und der Hand (K) und durch den Visus (V).

Die psychophysische Beanspruchung der Vp erstreckt sich vorwiegend auf die optische Wahrnehmung der rechteckigen Gestalt und auf den Bewegungs- bzw. Steuerungsvorgang der zeichnenden Hand. Die Flächenaufteilung stellt eine Leistung dar, die unmittelbare Anschauung mit planender Vorstellungsfähigkeit und manueller Tätigkeit kombiniert.

2. Ergebnisse

Beachtlich starke Winkelabweichungen finden wir in den Freihandzeichnungen der sP-Kranken. Die Gitterlinien, die eigentlich senkrecht aufeinander und auch so auf den vier Seiten des Rechteckes stehen sollten, bilden teils kleinere, teils größere als rechte Winkel, d.h. die eingezeichneten Striche verlaufen nicht parallel zueinander bzw. zu den Außenseiten, sondern sind schief. Dadurch wiederum ergeben sich mitunter enorme Flächenungleichheiten bei den kleinen Rechtecken, wie dies aus Abb. 6 zu ersehen ist. Zeichnerin ist eine 58-jährige Frau, die seit etwa 7 Jahren an genuinem Parkinsonismus leidet und in die Gruppe der sP-Patienten gehört.

Nicht so ausgeprägte Abweichungen von den idealen geometrischen Verhältnissen, aber doch noch deutliche flächenmäßige Verzerrungen enthalten die Zeichnungen der aB-Patienten. Die Winkelgenauigkeit ist leidlich. Hierzu siehe Abb. 7, die von einem 33jährigen, seit 3 Jahren an multipler Sklerose leidenden und derzeitig faktisch gehunfähigen Mann stammt.

Die gemeinsame Schwierigkeit von den sP- und aB-, aber auch von den lP-Kranken scheint in der visuell-motorischen Einteilungsdisposition der Flächenaufgliederung zu bestehen, was unschwer beim Vergleich der Abb. 6, 7 und 8 klar wird. Jedoch treffen die lP-Patienten auch die Rechtwinkligkeit nicht so, daß sie durchweg mit den Leistungen der G-Probanden konkurrieren könnten, wie das der Gegenüberstellung der Mittelwerte in Tab. 33 zu entnehmen ist.

Die G-Probanden zeichnen sich durch gute Formeinhaltung, angenäherte Flächengleichheit und ziemliche Winkelkorrektheit aus, was Abb. 9 zu demonstrieren versucht.

Feldeinteilung	G (N = 16)		lP (N = 17)		sP (N = 15)		aB (N = 10)	
	W	F	W	F	W	F	W	F
genau bis ziemlich genau	(9) 56,2	(6) 37,5	(2) 11,8	0,0	(4) 26,6	(1) 6,6	(4) 40,0	(1) 10,0
mäßig abweichend	(7) 43,8	(7) 43,8	(9) 52,9	(7) 41,2	(7) 46,7	(5) 33,3	(6) 60,0	(5) 50,0
stärker bis stark abweichend	0,0	(3) 18,7	(6) 35,3	(10) 58,8	(4) 26,6	(9) 60,0	0,0	(4) 40,0

Tab. 33: Häufigkeiten des genauen und ungenauen viusell-manuellen Einteilens beim 9-Felder-Versuch in prozentualen und absoluten Angaben;
W = Winkel, F = Flächen.

Maßangaben über Zuverlässigkeit und fehlerhafte Abweichungen der Winkeligkeit und Feldeinteilung liefert Tab. 33.

Zum besseren Verständnis der recht unterschiedlichen Produktionen sollten wir uns vergegenwärtigen, daß das Zusammenspiel von Optik und manuellem Bewegungsvollzug keineswegs etwa additiv oder mosaikhaft gemeint ist, bei dem sozusagen ein bestimmtes Quantum "Visus" und ein bestimmtes Quantum "Motus" im physikalisch-physiologischen Sinne die Raumgliederung zustande bringen. Das wäre elementenhaft und atomistisch. Ganz im Gegenteil erweist sich eigentlich nur die ganzheitspsychologische Konzeption als fruchtbar, und die Integration der sensomotorischen Bereiche erscheint unseres Ermessens nur verständlich, wenn wir prinzipiell ihre "wechselseitige Getragenheit als Grundmerkmal echter Ganzheit" anerkennen, ohne freilich den überspitzten physikalistischen Konsequenzen der Gestalttheoretiker zuzustimmen (W. METZGER: Psychologie, S. 263). Eben weil der Wahrnehmungsprozeß ganzheitsbestimmt ist, müssen wir "das Wahrnehmungsfeld als ein Spannungsganzes ansehen, in dem jeder Teil mit anderen in Beziehung steht und vom Ganzen getragen wird" (K. ZIETZ: Feld-Theorie, S. 109). Tritt also eine Störung im Muskelsystem ein, was ja bei den parkinsonistisch Erkrankten wegen des Rigors immer und bei den aB-Patienten wegen Lähmungserscheinungen häufig der Fall ist, dann kommt es zu "Gleichgewichtsstörungen" im Wahrnehmungsbereich, was wiederum "Umlagerungen des Gesamtsystems bis in seine entferntesten Stellen zur Folge hat" (K. ZIETZ: a.a.O.).

Wir sind davon überzeugt, daß gerade die sP-Kranken i m A u g e n b l i c k der visuell-motorischen Feldereinteilung gleichermaßen der manuell-motorischen wie auch der visuell-metrischen Fehleinschätzung unterliegen, weil die Empfindungen beider Sinnesbereiche, von Optik und Kinästhetik, in dem Gestaltungsakt zu einer psychophysiologischen Wahrnehmungs- und Handlungseinheit verschmelzen. Erst nach Fertigstellung der Zeichnung, wenn der aktuale Bewegungsvorgang verklungen ist, ist der Kranke wie auch der Gesunde zur visuellen Kontrolle in der Lage und erkennt die Fehler und

metrischen Abweichungen. Es ist also nicht so, daß beispielsweise die sP-Kranken die Flächenungleichheiten und Winkelabweichungen optisch nicht erkennen würden, wenn sie ihr Arbeitsblatt hernach zur Sichtung bekommen. Die groben Fehler werden eigentlich immer erkannt. Im Prinzip werden die früheren Resultate bei den ausschließlich optisch aufgebauten Versuchen bestätigt: Die Gesunden finden bei der nachträglichen visuellen Überprüfung der 9-Felder-Einteilung selbst minimale Abweichungen heraus, während die sP-Patienten wohl auch Flächen- und Formungleichheiten mit den Augen erkennen, aber doch nicht den Genauigkeitsgrad der ersteren erreichen. Etwas größere Gesichtszuverlässigkeit ist bei den aB- und lP-Probanden zu verzeichnen.

d) Formensehen und manuelles Formenfühlen

1. Experiment

Proband sitzt vor einem Kasten von 23 cm Länge, 15 cm Breite und 7 cm Höhe. Die Deckfläche des Kastens ist aus einer Metallplatte gefertigt, die insgesamt 15 verschieden geformte scharfkantige Durchbrüche hat; siehe Abb. 10. Durch jede Öffnung paßt ein entsprechend geformter würfelähnlicher Holzkörper. Das Sortiment von 15 Würfeln verteilt sich also genau auf die 15 Durchbrüche in der Deckplatte. Jeder Holzkörper ist zur schärferen Kontrastierung an der Grund- und Deckfläche leuchtend rot lackiert. Dadurch erhöht sich für das Auge die Formenprägnanz. Die Größenverhältnisse liegen bei 20 x 20 x 20 mm^3.

Die Objekte sind manuell leidlich handlich, also nicht zu groß und nicht zu klein für das Ergreifen mit Daumen und Zeigefinger. Hinzuweisen ist noch auf die große Formähnlichkeit mancher Würfel untereinander. Dadurch wird der Selektionsvorgang wesentlich erschwert. Abb. 11 - 13 zeigen die Ähnlichkeiten, die bei flüchtiger Betrachtung leicht Verwechselungen mit sich bringen.

Vp bekommt die Aufgabe, die Würfel, die ihr völlig ungeordnet überreicht werden, möglichst schnell durch die Formdurchbrüche in den Kasten zu stecken, wobei der Hinweis gegeben wird, daß für jede Öffnung immer nur ein ganz bestimmter Holzkörper paßt.

Die Zeit wird mit der Stoppuhr gemessen, und zwar so, daß die Anzahl der durchgesteckten Klötzchen pro Minute protokolliert und die Anzahl der erfolglosen Durchsteckversuche ebenfalls minutenweise registriert wird. Dadurch ergibt sich ein Vergleich zwischen zählbarem Erfolg und Mißerfolg. Darüber hinaus wird das Verhalten des Probanden schriftlich fixiert.

Dieses Experiement stellt erhöhte Anforderungen sowohl an die optische Raum- und Gestaltwahrnehmung als auch an das Tast- und Formgefühl der Fingerspitzen.

Die Ergebnisse fußen auf der Beteiligung von 16 G, 16 lP, 19 sP und 11 aB.

2. Ergebnisse

Nach unseren Beobachtungen beruht der Vorgang der richtigen Gestaltzuordnung von Würfel und Formdurchbruch im Deckbrett nicht allein auf visueller Wahrnehmung, sondern auch auf der Verwertung haptischer Eindrücke. Daß die Gestalthaftigkeit durch die optische Dominanz im Wahrnehmungsakt nuancierter erlebt wird, ist unangefochten. (Dazu vergleiche auch A. RÜSSEL: Wahrnehmung, S. 50). Dennoch aber dürfte die Bewältigung der Gestalttransponierung der beinahe schattenrißartig-flächenhaft zweidimensional anmutenden Ausstanzungen auf die Dreidimensionalität der Holzklötzchen mit eigenen Anmutungsqualitäten - oder auch umgekehrt, je nach individueller Verfahrensweise - nicht allein dem Gesichtssinn zufallen. Unter dem Aspekt ganzheitspsychologischer und -physiologischer Forschung und Lehre (F. KRUEGER sowie Mitarbeiter und V. v. WEIZSÄCKER) ist gerade dem Zusammenspiel von Visus und Haptik, von Anschauung und Tätigkeit, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für den Wahrnehmungsprozeß beizumessen, so wie v. WEIZSÄCKER die "Einheit von Wahrnehmen und Bewegen" als einen "Gestaltkreis" sieht. Weil

der "Arm als Organ des Greifens ... ebenfalls Wahrnehmungsorgan ist ...", kann er bzw. können seine Glieder wie etwa die Finger durch Bewegungsvorgänge konstitutiv wirksam werden (V. v. WEIZSÄCKER: Gestaltkreis, S. 41). Die Gestalttransponierung erhält psychologisch ihr Gewicht dadurch, daß der phänomenal flächenhaft wirkende Formenumriß in der Deckplatte des Kastens auf die körperliche Gestalt des würfelartigen Gebildes übertragen bzw. zugeordnet werden muß. Auch wenn Proband den anderen Weg bevorzugt, indem er zu den Formen eines ausgewählten Würfels durch visuelles Suchen und Vergleichen der Grundrisse auf dem Metallbrett die richtige Einwurfstelle findet, bleibt das Zusammenspiel von Formsehen und Formtasten wirksam, weil ja durch das Anfassen des Würfels dauernd ein Tasteindruck entsteht. Nach v. WEIZSÄCKER liegt in jedem Wahrnehmungsakt eine "Verschränkung" von Wahrnehmung und Bewegung im Sinne einer "Geschehenseinheit" vor. (Gestaltkreis, u.a. S. 14 und 181).

PH. LERSCH drückt das so aus: "Damit die Welt im hantierenden Umgehen entdeckt wird, müssen auch die Bewegungen unserer Glieder und die dabei vollzogenen Anstrengungen mit ins Erleben treten" (PH. LERSCH: Aufbau der Person, S. 309). Insofern kommt dem Fingerspitzengefühl für die Raumgnosis unserer Würfelgebilde eine tragende Valenz zu, ähnlich wie HIPPIUS die bewegte Hand beim tastenden Erkennungsvorgang als Rezeptor herausstellt: "Im Bewegungsfluß der über das Tastding gleitenden Hand 'wird die Form lebendig' ..." (R. HIPPIUS: Erkennendes Tasten, S. 23).

Tatsächlich befühlten unsere Vpn recht häufig nicht nur die kleinen Würfel, sondern auch die Formenausstanzungen, vermutlich, um die Anmutungsqualitäten zu intensivieren und das Raumbild subjektiv zu präzisieren.

Das Kriterium für die quantitative Auswertung soll die Anzahl der pro Minute eingesteckten Würfel sein. Neben der Erfolgsquote interessiert aber auch das vergebliche Bemühen beim Suchen der adäquaten Formenzugehörigkeit, das wir hier als Mißerfolg bezeichnen wollen. Die aus den jeweiligen Durchschnittswerten für jede Probandengruppe erstellten Kurven des Erfolgs und des Mißerfolgs machen unseres Erachtens

Aussagen über die Leistungen des Formenerfassens vermittels Gesichtssinnes und Fingerspitzengetasts. Das Leistungsbild für die G-Gruppe veranschaulicht Abb. 14. Das Maximum der Würfeleinschübe ist in der 1. Minute mit 35,3 %iger Häufigkeit gegeben. Das bedeutet eine durchschnittliche Klötzcheneinsteckung von 5,3 Stück pro Person. Auch die 2. Arbeitsminute bringt eine gute Leistung, nämlich 29,3 % (= 4,4 Einwürfe). Bedenkt man, daß insgesamt 15 Würfel zur Verfügung stehen, dann vermag der Kurvenverlauf durchaus als Ausdruck gekonnter visuell-taktiler Formenbewältigung zu imponieren, zumal alle Würfel nach 9 Minuten eingesteckt sind. Die Mißerfolgskurve verläuft ziemlich flach und endet nach der 6. Minute. Mit anderen Worten: Die vergeblichen Versuche sind minimal. Das bedeutet ein relativ sicheres Formensehen und -transponieren.

Das Kurvenbild der lP-Patienten (s. Abb. 15) zeigt mehrere Abweichungen von Abb. 14. Das Maximum der Würfeleinsteckungen ist auch hier in der 1. Minute gegeben. Es macht mit 21,3 % aber nur 3,2 durchschnittliche Einwürfe pro Person aus. Der Verlauf der Kurve dokumentiert mäßige Unruhe zwischen der 3. und 5. Arbeitsminute. Am Ende der 15. Minute bleiben noch 3 Würfel, die wegen ihrer Formgebung als zu schwierig erlebt werden, bei drei Vpn übrig. Auch die Mißerfolgslinie zeigt eine Unstetigkeit. Zu beachten sind die Schwierigkeiten von der 7. Arbeitsminute an, wo der Erfolg der Formzuordnungen spürbar nachläßt und der Mißerfolg des öfteren überwiegt.

Das Leistungsprofil der aB-Gruppe hat ein eigenes Bild, wie aus Abb. 16 zu ersehen ist. Hier ist eine gewisse Anlaufzeit erforderlich; denn erst in der 2. Arbeitsminute werden die meisten Würfel in den Kasten gebracht; 21,3 % Häufigkeit bedeutet 3,2 Klötzcheneinsteckungen im Durchschnitt pro Person. Bis zum Ende der 5. Minute fällt die Kurve steil ab, d.h. das Erkennen der Formen und das Einstecken gehen rasch vor sich. Von der 6. Minute an setzen dann einige Komplikationen zwischen Erfolg und Mißerfolg wegen geringfügiger Gestaltauffassungserschwerungen ein. Es werden nämlich pro Minute durchschnittlich bloß noch 0,2 Würfel eingesteckt. Am Ende der 15minutigen Arbeitszeit bleibt bei einer Vp noch 1 Würfel übrig, der keine Formzuordnung in der Deckplatte fand.

Ein Kurvenpaar besonderer Art liegt bei der sP-Gruppe vor, was durch Abb. 17 demonstriert wird. Kennzeichnend ist die beinahe durchgehende Überlagerung durch die Mißerfolgskurve. Daraus läßt sich die Not des einzelnen Kranken ermessen, die er hat, wenn er die verschiedenen Würfelformen visuell-kinästhetisch analysieren soll, um sie in die Zweidimensionalität der Grundrisse zu transformieren. Es muß hier offen bleiben, ob es psychologisch relevant ist, wenn die Gestaltprojektion primär vom Würfel auf das Brett erfolgt, oder wenn die Formentransponierung primär von der grundrißartigen Figuration im Brett auf den jeweiligen Würfel vor sich geht. Für die hier in Frage stehenden Belange ist es jedoch wichtig, daß der Mißerfolg objektiv den Erfolg übertrifft. Aber auch subjektiv werden von fast allen sP-Kranken erhebliche Mißerfolge erlebt. Das Leistungsmaximum liegt in der 1. Minute bei durchschnittlich 13,3 % und betrifft zwei Würfeleinwürfe. Zufolge der relativ niedrigen Ausgangshöhe strebt die sog. Erfolgskurve nur allmählich auf die Abszisse. Als der Versuch nach 15 Minuten abgebrochen wird, haben 4 Personen noch insgesamt 5 Würfel bei sich liegen. Sogar nach 20 Minuten Arbeitszeit haben 2 Kranke immer noch je einen Würfel in der Hand.

Überblicken wir die Kurvendarstellungen der vier Probandengruppen, so können wir feststellen:

1. Die gesunden Probanden bewältigen die Aufgabe am zuverlässigsten,
2. die sP-Kranken haben objektiv und subjektiv die stärksten Schwierigkeiten,
3. lP- und aB-Probanden weichen bei summarischer Betrachtung in ihren Leistungen spürbar voneinander ab; beide Gruppen nehmen eine Stellung zwischen den G- und den sP-Angehörigen ein, wobei sich die lP-Patienten in der visuell-haptischen Formenwahrnehmung jedoch als ziemlich unsicher von den aB-Kranken abheben.

Eine gewisse Unterstreichung erfahren die vorstehenden Feststellungen durch den Zeitverbrauch der einzelnen Versuchsgruppen, denen pro Vp ein Zeitumfang von maximal 15 Minuten für das Einstecken der Holzklötzchen zugebilligt wurde.

Es ergibt sich folgende Proportion der arithmetischen Mittelwerte in Minutenangaben:

G : lP : sP : aB = 4,4' : 9,8' : 14,4' : 7,4'

Haben die Gesunden das Einstecken in durchschnittlich 4,4 Minuten erledigt, so brauchen die schwergradig gestörten Parkinsonkranken im Mittel 14,4 Minuten, wobei aber noch einige Würfel übrig bleiben, weil die Aufgabe als zu schwierig erlebt wird. Daß lP- und aB-Kranke in ihren Leistungen divergieren, ist auch an den Zeitaufwendungen von 9,8 und 7,4 Minuten zu erkennen.

Es könnte die Meinung aufkommen, daß die lP- und sP-Kranken vorwiegend deshalb längere Zeiten für das Einstecken brauchen, weil sie infolge Tremors und Rigors bei der Handhabung der Holzklötzchen gegenüber den G- und aB-Probanden im Nachteil seien. Das ist nicht der Fall, weil nur solche Patienten am Versuch beteiligt worden sind, denen bei relativ guter Handbeweglichkeit das Einstecken zugemutet werden konnte. Die Gründe für den größeren Zeitaufwand liegen also nach unserer Überzeugung nicht in manueller Behinderung.

3. Signifikanzprüfung

Nach der Methode von KOLMOGOROFF-SMIRNOFF erhalten wir die Leistungsunterschiede in der visuell-haptischen Formen- und Gestaltwahrnehmung zwischen G- und sP-Probanden wie überraschenderweise auch zwischen G- und lP-Probanden als signifikant auf dem 1%-Niveau bestätigt.

e) Kapitelzusammenfassung

Mit den zuletzt angeführten vier Versuchsreihen, die auf der Einheit von Gesichtswahrnehmung und Körperbewegung basieren, wird die Unsicherheit aufgezeigt, die die Bewegungsbehinderten, zumal die Parkinsonkranken, haben, wenn sie auf den leibnahen bzw. den nahen Raum durch Affizierung des Gesichtssinnes und der Bewegungs- und Muskelsinne orientiert werden. Die räumlichen Fehlleistungen verdichten sich hier

sogar auch auf Fälle leichtgradiger parkinsonistischer Bewegungsbeeinträchtigung - was bei früheren Versuchen nur selten und schwach der Fall war - , so daß wir daraus ohne weiteres einen Hinweis entnehmen können, in welch hohem Grade bei Parkinsonkranken die Störung der "Verschränkung von Bewegung und Wahrnehmung" anzutreffen ist (V. v. WEIZSÄCKER: Gestaltkreis, S. 42).

Die statistische Sicherung bei den quantitativ erfaßbaren Werten bestätigt - soweit wir die Prüfung durchgeführt haben - die Relevanz der unterschiedlichen raumgnostischen Leistungen zwischen Gesunden und beiden Gruppen von Parkinsonkranken an der 1%-Schranke.

Die gesunden Probanden imponieren dementsprechend durch relativ sicheres Verhalten und "normale" Leistungen. Die aB-Patienten stehen in der Rangreihe meistens noch vor den lP-Kranken, was damit zu erklären ist, daß die Koordination zwischen Optik und Bewegung bei ersteren vermutlich einer nicht so starken Störung unterliegt.

E. Signifikanzübersicht

Die Zusammenstellung führt die Signifikanzprüfungen der Meßwerte auf, bezogen auf das Leistungsniveau der G-Gruppe, während die Streuungen hier unberücksichtigt bleiben. In zwei Fällen besteht nicht nur zwischen G- und sP-Gruppe sehr signifikanter Unterschied, sondern in gleichem Maße auch zwischen lP- und sP-Gruppe, was durch x kenntlich gemacht ist.

s = Signifikanz auf 5%-Niveau
ss = Signifikanz auf 1%-Niveau

Kennzeichnung des Experiments	lP	sP	aB
A. Raumerfassung durch Gesichtssinn			
1. Metrisches Entfernungsschätzen (Tab.3)	-	-	-
2. Vergleich kleiner Strecken (S.59 ff.,S.74)	-	-	-
Ausnahmen davon:			
a) Horizontale Streckenhalbierung von 60mm Länge	-	s	-
b) " Streckenverlängerung um 50mm nach li.	-	s	-
c) Vertikale " um 20mm n.unten	-	s	-
d) " " um 30mm " "	-	s	-
e) Streckenfixierung auf rechtwinklig angesetztem Strahl im li. Endpunkt der 20mm langen waagr. Basis (zu a - e: s. Tab. 13 und 14)	-	s	-
B. Raumerfassung durch Motorik von Finger,Hand und Arm			
1. Objekterkennung durch manuelles Abtasten - Lineallänge (Tab.16/17 u. S.78)	-	ss	-
2. Objekterkennung durch manuelles Abtasten - Filmspule	-	s	-
3. Distanzbeurteilung durch Arm-und Handbewegungen (S.87 ff.)			
a) 30cm-Strecke rechts- und linkshändig mit Handschuh durchpendeln (Tab.18/19 u. S.88)	x	ss	-
b) 30cm-Strecke rechts- und linkshändig ohne Handschuh durchpendeln (Tab.18/19 u. S.88)	x	ss	-
c) Pendelung mit re. Arm und aufgesetztem Handschuh an einseitig geöffneter Strecke (Tab.20/21 u. S.98ff.)	-	ss	-
d) wie c), aber ohne Handschuh	-	s	-

Kennzeichnung des Experiments	lP	sP	aB
4. Schwellenbestimmung bei linearer Extension (S.1o2ff.)			
a) Dehnungsschwelle mit Handschuh (Tab.22,S.1o2)	-	ss	ss
b) " ohne Handschuh (Tab.22,S.1o2)	-	ss	ss
c) Schrumpfungsschwelle m.Handsch.(Tab.22,S.1o2)	s	ss	s
d) " o.Handsch.(Tab.22,S.1o2)	s	ss	ss
5. Raumschätzung mit beiden Händen -25cm-Haltung (S.1o8 /1o9)	-	ss	-
6. Wahrnehmung "körperlicher" Flächen (Tab. 23 u. S.11o ff.)			
a) Halbkreis	-	s	-
b) Ellipse 3 cm	-	-	-
c) " 6 cm	-	-	-
d) " 8 cm	-	(s)	-
e) " 10 cm	-	s	-
C. Raumerfassung durch die ganzkörperliche Motorik			
1. Körperdrehungen im Stehen (Tab.24/25u.S.117 ff.)			
a) 90°	-	s	-
b) 180°	-	ss	-
c) 360°	-	ss	-
2. Richtungsgenauigkeit beim Blindgang (Tab.26/27 u. S. 121 ff.)	-	ss	-
3. Ganzkörperliches Bewegungs- und Formenerleben (Tab.28 u. S.125 ff.)			
a) Nachlaufen eines Quadrates	-	ss	-
b) " " Kreises	-	ss	-
c) " " gleichseitigen Dreiecks	-	ss	-
d) " einer Ellipse	-	s	-
D. Raumerfassung durch Kooperation von Gesichtssinn und Bewegungsapparat			
Formensehen und manuelles Formenfühlen - Würfeleinstecken (S.144ff.)	ss	ss	-

F. Untersuchung auf geschlechtsspezifische Differenzierung

Es kann gefragt werden, ob die Leistungen in der Raumwahrnehmung zwischen männlichen und weiblichen Probanden sich deutlich voneinander abheben. Zur Klärung haben wir jeweils einen oder auch mehrere Einzelversuche aus den vier Experimentkategorien herausgegriffen, die Meßwerte von Männern und Frauen gegenübergestellt und die Signifikanzprüfung durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, daß die numerisch faßbaren Differenzen zwischen den Geschlechtern (mit einer einzigen Ausnahme) keine Relevanz besitzen. Die Unterschiede können bis auf den einen Fall statistisch nicht gesichert werden. Die Frauen der G-Gruppe stehen bei ausschließlich visuell-metrischer Stimulierung leistungsmäßig mit den Männern annähernd auf gleichem Niveau, wogegen sie gegenüber den männlichen Probanden in der Feinheit der Funktion der Körperfühlsphäre eine spürbare Überlegenheit zeigen. An sich ist das nicht sonderlich überraschend; denn wir finden damit eine bekannte Tatsache bestätigt, wenn wir etwa an die weibliche Feinfühligkeit beim Tanzen denken, wo sich die Tänzerin der Führung ihres Partners anvertraut und auf die leiseste Lenkung intentionsgemäß prompt reagiert, ohne vorher zu wissen, welcher Schritt oder welche Figur von ihm beabsichtigt ist. Ein anderes Beispiel für besonders ausgeprägte weibliche ganzkörperliche Sensibilität und damit auch für leibgebundenes feines Raumgefühl ist gegeben mit der verblüffenden Fähigkeit, den korrekten "Sitz" eines Kleides (ohne Visus) zu fühlen und zu prüfen. In manchen Sparten der Gymnastik und der gymnastischen Artistik beweist die Frau durch ihre körpereigene Feinfühligkeit ebenfalls eine ausgesprochene Überlegenheit über die männliche Leistungsmöglichkeit, so daß wir KLEMMs Bemerkung geradezu für die Frau zutreffend erachten möchten: " Zu dem vielen Wunderbaren in der lebendigen Einheit unseres Körpers gehört auch die Geschmeidigkeit, mit der sich der Automatismus unserer Bewegungen solchen Zielen unterordnet, die wir frei zu unserem Eigentum erheben" (O. KLEMM: Leibesübungen, S. 166). Und an anderer Stelle heißt es: " ... nur aus der Wirksamkeit ... des zielstrebigen und ganzheitlichen Aktes können jene Leistungen begreiflich werden, die wir bei

den geschickten Menschen immer von neuem bewundern" (O.KLEMM: Zufall,S. 63/64). Wahrscheinlich stellt sich die Frau in stärkerem Maße als der Mann gefühlsganzheitlich, ursprünglich und unmittelbar auf die Situation und die Außenreize ein, auf deren Anmutungsqualität sie mehr instinktiv, d.h. "nicht bewußt, sondern nur vorbewußt (subkortikal)" reagiert, und das besagt: "Gehabt wird ... bloß ein empfindungsmäßiges (und zugleich gefühlsartiges) Etwas, das da eben ('am Rande') auftaucht und die zweckgerechte Reaktion (im Modellfall ohne Beteiligung einer bewußten, kortikalen Instanz) nach sich zieht". Und weiter: "Die Sensibilität ist etwas, was der Wahrnehmung gewissermaßen als Nährboden, feiner verästelt und weniger intellektaffin, zugrundeliegt oder (im Bilde der Schicht) untergelegt ist, mehr eingelassen in den 'dunklen Grund' der Person" (A. WELLEK: Polarität, S. 153 f.).

Unter den aB-Patienten wirkt die Überlegenheit der ganzkörperlichen Empfindungsfähigkeit der weiblichen Vpn jedoch nicht überzeugend. Die relativ guten und weniger guten Werte wechseln zwischen Männern und Frauen.

Bei den Parkinsonkranken - gleichermaßen bei sP- und lP-Angehörigen - finden wir kaum geschlechtertypische Differenzen im optischen Bereich, d.h. Männer und Frauen beurteilen die Größen und Entfernungen summarisch nur wenig unterschiedlich. Aber wenn es um die ganzkörperliche Raumbewältigung im Sinne unserer Experimente geht, zeigen die Frauen die größere Unsicherheit und machen schwerer wiegende Fehler, als sie unter den männlichen Parkinsonkranken vorkommen. Auch die Kooperation von Visus und Haptik will den Frauen nur mehr mit größeren Schwierigkeiten gelingen. Hier treffen wir sogar in der Gruppe der lP-Patienten beim Einstecken der Holzklötzchen auf einen signifikanten Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Probanden, durch den wir die überaus geringen Fähigkeiten und Fertigkeiten in der visuell-haptischen Bewältigung der Gestaltstrukturen bei den Frauen dieser Gruppe bestätigt finden.

Die Signifikanzprüfung auf geschlechtsspezifische Unterschiede wurde an den Meßwerten folgender Versuche, jedoch

ohne Bestätigung signifikanter Abweichungen (mit Ausnahme von D.), durchgeführt:

A. Gesichtssinn

1. Bleistiftlänge (17,5 cm)
2. Saallänge (16,20 m)
3. Weglänge (138 m)
4. Streckenverlängerung 5 cm nach rechts

B. Motorik von Finger, Hand und Arm

1. Durchmesser der Filmspule (7 cm)
2. 30cm-Strecke durchpendeln mit rechter Hand und aufgesetztem Handschuh
3. 25cm-Haltung beider Hände
4. Erkennen körperlicher Flächen (Ellipse 10 cm)

C. Ganzkörperliche Motorik

1. Körperdrehungen im Stehen (360°)
2. Nachlaufen eines Quadrates

D. Gesichtssinn und Bewegungsapparat - Formensehen und manuelles Formenfühlen

Würfeleinstecken: (Hier sind die Leistungsunterschiede zwischen Männern und Frauen auf dem 5%-Niveau signifikant).

G. Differenzierung nach Morbus Parkinson und postencephalitischem Parkinsonismus

Da bei den Versuchen mit Parkinsonisten bisher keine Unterscheidungen nach speziellen klinischen Diagnosen getroffen wurden, besteht die Frage zu Recht, ob vielleicht Leistungsdifferenzen in dem hier aufgeworfenen Sinne vorkommen zwischen Kranken mit postencephalitischem Parkinsonismus (PP) und solchen mit Paralysis agitans (MP).

Zur Beantwortung stellen wir der Kürze halber eine Tabelle mit den Durchschnittswerten einiger Versuchsgruppen zusammen, die zur Exemplifikation geeignet erscheinen. Wie Tab. 34 ausweist, halten sich die Fehlleistungen zwischen den PP- und MP-Patienten in der lP- wie auch in der sP-Gruppe mit Ausnahme des an dritter Stelle aufgeführten Versuches auf annähernd gleicher Höhe. Demnach scheint keine Berechtigung gegeben zu sein, von bedeutsamen Unterschieden der Raumwahrnehmung zwischen postencephalitisch erkrankten Parkinsonisten und genuinen Parkinsonkranken zu sprechen. Daran werden im wesentlichen auch nichts ändern die zahlenmäßig spürbaren - aber wohl kaum signifikanten - Abweichungen des räumlichen Wahrnehmens aus der gesamten Körperfühlsphäre, die für die Patienten mit PP-Diagnosen bessere Durchschnittsleistungen bekunden. Allerdings können wir solche und ähnliche Aussagen nur mit Vorsicht machen und werden uns vor voreiligen Verallgemeinerungen hüten müssen, zumal unsere Ergebnisse auf geringer Probandenzahl fußen.

Eine Leistungsdifferenzierung nach speziellen Diagnosen der Patienten der aB-Gruppe konnte wegen zu kleinem Umfang nicht durchgeführt werden.

nzeichnung der Versuche	lP PP	lP MP	sP PP	sP MP
uelles Entfernungsschätzen b. 5 und S.41 ff.)	(15) 16,2%	(23) 15,0%	(19) 33,7%	(36) 35,9%
mschätzung mit beiden Händen: m-Spanne (S.108 ff.)	(8) 23,5%	(10) 18,8%	(10) 46,0%	(15) 46,1%
hlaufen geometrischer Figuren: urenblindgang (Tab.28 und 25 ff.)	(7) 14,3%	(14) 35,7%	(12) 83,3%	(25) 96,0%
nensehen und Formenfühlen: feleinstecken (Abb. 15/17 S.144 ff.)	(8) 10,3'	(8) 9,2'	(2) 11,0'	(17) 14,9'

Tab. 34: Durchschnittliche prozentuale Fehlleistungen bzw. Zeitverbrauch von Parkinsonkranken mit postencephalitischen Symptomen (= PP) und Paralysis agitans (= MP).
In Klammern: Anzahl der am Versuch beteiligten Kranken.

H. Progrediens der Krankheit - visuell-metrische Unsicherheit?

Hat zunehmende motorische Behinderung Einfluß auf die Güte der individuellen Raumwahrnehmung? Diese Frage zu beantworten, ist nicht leicht. Vorerst müssen wir uns begnügen mit wenigen Hinweisen, wie sie einigen Versuchen zu entnehmen sind.

Zuvor sei nochmals auf die schleichende Progrediens der beiden Parkinsonformen, PP und MP, hingewiesen, die jedoch meistens therapeutisch durch Medikamente, Gymnastik und Diätetik angehbar ist. Die Bewegungsverschlechterung ist um so wirksamer sistierbar, je aktiver der Patient mit den genannten Mitteln gegen sein Leiden ankämpft. Dagegen ist es im Unterlassungsfall so gut wie gewiß, daß ein gegenwärtig noch leidlich bewegungsfähiger Kranker nach 1 - 2 Jahren erheblichen Verlust an Lokomotionsmöglichkeiten hat. Allerdings konnten wir auch einen Fall unter etwa 300 Patienten beobachten, wo es dem Kranken durch beständiges, hartnäckiges Training und zweckmäßige Lebensweise außerhalb der Klinik im Laufe eines Jahresintervalls gelungen war, sich so weit zu restaurieren, daß er bei Wiederaufnahme der klinischen Behandlung aus seiner ehemaligen Gymnastikgruppe für sP-Patienten in die der lP-Angehörigen überwechseln konnte. Die Bewegungen des Greifens und Gehens wurden subjektiv als freier und beschwerdevermindert erlebt. Sie waren auch objektiv flüssiger, rascher und gelöster, weil der Muskelrigor schwächer geworden war.

Veranlassung zu obiger Fragestellung gaben die Wiederholungsversuche mit 8 Kranken und 4 Gesunden.

Die 8 Patienten, teils der lP-, teils der sP-Gruppe angehörend, wurden nach Verlauf von 1 bis knapp 3 Jahren seit der ersten visuellen Entfernungsschätzung anläßlich eines neuen Klinikaufenthaltes einer nochmaligen Entfernungsschätzung mit den gleichen 18 Objekten unterzogen, wie sie in Tab. 5 aufgeführt sind. Die Resultate der Versuchswiederholung sind in Tab. 35 als durchschnittliche Fehlerprozente zusammengestellt. Die Erläuterung hierzu:

Drei Patienten gehören in die 1P-Gruppe.

Alfred R. macht bei der ersten Schätzung durchschnittlich 9,5 % Fehler. Bei der Wiederholung nach 2 Jahren ist die Fehlerquote auf 15,2 % angestiegen. Seine Bewegungsbehinderung hat während der Zwischenzeit objektiv merklich zugenommen.

Hugo G. bewältigt die Aufgabe beim ersten Mal mit 19,5 % Fehler. Nach 2 Jahren macht er bei stärkerem Rigor und größerer Bewegungsbehinderung 29,2 % Fehler.

Erich P. verschlechtert seine Durchschnittsfehler von 13,9 % bei der ersten Längenbeurteilung auf 34,7 % bei der Wiederholung nach 2 Jahren. Seine Lokomotionsbehinderung hat inzwischen erheblich zugenommen.

Aus der sP-Gruppe wurden 5 Patienten zur Wiederholungsuntersuchung herangezogen.

Selma B. liefert zuerst 14,7 % Fehler. Die Wiederholung schon nach 1 Jahr verzeichnet einen Fehleranstieg auf 21,5 %. Die Progression ihrer Behinderung ist deutlich.

Ingeborg Schb. differiert mit ihren Schätzirrtümern von zuerst 21,5 % bis auf 27,8 % nach einjährigem Intervall. Verstärkung des Rigors und Zunahme der Bewegungseinschränkung sind objektiviert.

Nicht einzuordnen in die vorstehenden Verlaufstendenzen ist die Wiederholungsschätzung von Emma L., die zunächst 21,9 % Fehler liefert und nach 1 Jahr sich auf 15,0 % verbessert. Allerdings ist zu betonen, daß die Zunahme der Bewegungsbehinderung nicht objektivierbar ist, sondern lediglich subjektiv empfunden wird. In der Hauptsache bereitet nur das Ingangkommen nach Ruhepausen Schwierigkeiten.

Gerda W. gehört zum Zeitpunkt des ersten Versuches wegen ihrer nur mäßigen Beeinträchtigung in die 1P-Gruppe. Die gemachten Schätzfehler betragen 20,4 %. Nach 2jähriger Latenzzeit macht die nun erschreckend versteifte und schwerbewegungs-

Personen	G				lP			sP		
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Alfred R.					9,5		15,2			
Hugo G.					19,5		29,2			
Erich P.					13,9		34,7			
Selma B.								14,7	21,5	
Ingeborg Sch.								21,5	27,8	
Emma L.								21,9	15,0	
Gerda W.					20,4					58,9
Erich W.						10,5		24,4		
Kurt M.	10,6			9,5						
Erhard S.	10,4			5,3						
Gustav St.	17,0			10,0						
Wilhelm Sch.	5,0			6,0						

Tab. 35: Durchschnittliche prozentuale Fehler des visuell-metrischen Entfernungsschätzens der in Tab. 5 aufgeführten Objekte beim ersten Versuch (1.) und bei Wiederholung im 2., 3. oder 4. Jahr.

behinderte Patientin, die kaum noch ohne fremde Hilfe und Führung allein gehen kann, mehr als die doppelten Fehler, nämlich 58,9 %.

Den entgegengesetzten Verlauf registrieren wir bei Erich W. Die Versteifungen bei seiner ersten Klinikaufnahme waren so stark, daß er unbedingt in die sP-Gruppe einzuordnen war. Das Schätzresultat hat 24,4 % Fehler. Bereits nach 1 Jahr erschien Patient bedeutend bewegungsfreier, elastischer und ziemlich gelockert, so daß man ihn in die lP-Gruppe einreihen konnte. Er selbst empfindet die motorische Verbesserung und wird auch psychisch beweglicher. Jetzt liefert er bessere visuelle Schätzungen und macht durchschnittlich nur 10,5 % Fehler.

Die Werte der Probanden in der G-Gruppe.

Kurt M. macht 10,6 % Fehler beim ersten Versuch. Nach knapp 3 Jahren sind es 9,5 %.

Erhard S. erfaßt die Größen und Entfernungen vor nahezu 3 Jahren mit Fehlern von durchschnittlich 10,4 %. Gegenwärtig sind es bloß 5,3 %.

Gustav St. unterlaufen beim ersten Mal 17,0 % Fehler. Nach knapp 3 Jahren macht er 10,0 %.

Wilhelm Sch. kommt beim Versuch vor etwa 3 Jahren zu einem auffallend günstigen Durchschnittsresultat; er macht nur 5,0 % Fehler. Bei der zweiten Schätzung sind es 6,0 %.

Die gesunden Vpn liefern also im Prinzip nahezu konstante Fehlerwerte.

Nach den wenigen Beispielen, die - mit Ausnahme des Falles der Emma L. - hinlänglich klare und von der Tendenz her gleichgerichtete Entwicklungen aufzeigen, scheint der Verlauf der parkinsonistischen Erkrankung Konsequenzen zu

haben für den Grad der metrischen Verschätzungen. Sollte die hier aufgekommene Vermutung über eine Korrelation zwischen Progression der motorischen Behinderung und verstärkt fehlerhafter Raumschätzung einerseits sowie zwischen Remission der Bewegungsbehinderung und verbesserter metrischer Raumerfassung andererseits durch ergänzende und erweiterte Experimente bestätigt werden, dann wäre damit ein wesentlicher Beitrag für die Psychologie der Raumwahrnehmung gegeben. Der alten Auseinandersetzung zwischen Nativisten und Empiristen (s. auch M. KRUDEWIG: Versuch einer Lösung ...) könnten dann neue experimentell gesicherte Fakten zu weiterer Klärung angefügt werden.

VI. Zusammenfassung

Fassen wir die Ergebnisse summarisch zusammen, so ist festzustellen:

1. Die visuell-metrische Perzeption der räumlichen Verhältnisse ist bei den nicht bewegungsbehinderten (gesunden) Vpn insgesamt zuverlässiger als bei den motorisch gestörten Kranken. Jedoch sind die Mittelwerte zwischen den Probandengruppen nicht signifikant unterschieden.

2. Die Leistungen der Raumwahrnehmung durch die manuelle Haptik, durch die Kinästhetik der Arme und Hände und durch die gesamtkörperliche Motorik heben sich zwischen gesunden Probanden und schwergradigen Parkinsonkranken signifikant voneinander ab.

   Im übrigen sind die statistisch bedeutsamen Unterschiede in diesen Wahrnehmungsbereichen zwischen den Gruppen der G- und lP- sowie auch zwischen G- und aB-Probanden auf wenige Fälle begrenzt.

3. Das funktionelle Zusammenspiel von Optik und Kinästhetik manifestiert - wo die Analyse beider Wahrnehmungsmodalitäten möglich ist - die relativ größere Zuverlässigkeit des Gesichtssinnes vor der kinästhetischen Perzeption gerade bei den stark behinderten Parkinsonkranken. Die Diskrepanz zwischen wirklichkeitsgerechten Augenmaßen und ganzkörperlich erkannten (metrisch verfehlten) Raumausdehnungen ist hier viel weiter gespannt als bei den übrigen Patienten.

4. Geschlechterspezifische Abweichungen im räumlichen Wahrnehmen scheinen nicht oder kaum vorzuliegen.

5. Zwischen Kranken mit symptomatischem Parkinsonismus (PP) und Paralysis agitans (MP) werden generell keine signifikant unterschiedenen Fehlleistungen in der Raumwahrnehmung gefunden.

6. Bisher ist (wegen zahlenmäßig nicht ausreichender Versuche) ungeklärt, ob individuell eine Relation besteht zwischen progressiver motorischer Behinderung und metrisch abwegiger Raumwahrnehmung. Umgekehrt fragt es sich, ob sich die (vorübergehende) Remission der Krankheitssymptome und damit die bessere körperliche Beweglichkeit dahingehend auswirkt, daß nun realitätsangepaßte Schätzleistungen zustandekommen.

7. Die Rangreihe für die visuellen und kinästhetischen Fehlerfassungen in den vier Probandengruppen stellt die Gesunden wegen der verhältnismäßig wenigen Fehler auf den ersten Platz und weist den schwergradig gestörten Parkinsonisten mit den vielen Fehlern den letzten Platz zu. Dazwischen stehen (meistens dichter bei den Gesunden) die leichtgradigen Parkinsonkranken und (häufig mehr in der Nähe der sP-Kranken) die bewegungsbehinderten Kranken mit unterschiedlichen klinischen Diagnosen wie Hirntraumatiker mit mancherlei Läsionen, Polysklerotiker u.ä. Es ergibt sich also die Rangfolge:

G - lP - aB - sP

Der Visus als Fernsinn hat sich bei experimenteller Prüfung - trotz der konstatierten Minderleistungen unter den Behinderten - in seiner metrischen Raumerfassung im ganzen als relativ zuverlässig und stabil erwiesen im Gegensatz zum Bereich der kinästhetischen Sinne unserer Kranken. Die hier vor allem bei sP-, aber mehrmals auch bei aB-Kranken gefundenen starken Abweichungen von der "Norm" der Gesunden sind sicher der Ausdruck für den durch den Krankheitsprozeß zerstörten "Wirkzusammenhang" der Sinnessphären, von dem K. v. FIEANDT spricht. Daß die visuelle Zuverlässigkeit trotz der schwerwiegenden Natur der parkinsonistischen Erkrankung nur geringfügig herabgesetzt ist, scheint von tieferer biologischer Bedeutung zu sein, eben weil "für den Menschen ... ohne Zweifel die Sehwelt am wichtigsten ..." ist; denn "das Gesicht ist unser führender Sinn" (K.v. FIEANDT: 1957, S. 381).

Fraglos wäre das menschliche Individuum in seiner Weltorientierung erheblichen Gefahren und Einschränkungen ausgesetzt, würde der optische Fernsinn nicht diese Stabilität aufweisen. Dennoch ist die Vorherrschaft des Gesichts nicht absolut, weil "der Sehraum selbst ... als Ganzer wesentliche Eigenschaften" hat, "die er anderen Sinnen oder genauer gesprochen organischen Faktoren außerhalb seiner selbst verdankt" wie z. B. die "Tonusverteilung" (W. METZGER: Das Gesicht, S. 373). Indessen verliert der Gesichtssinn damit aber nichts von seiner biologischen Bedeutung für das Individuum; denn "er steht dem Verstande am nächsten und vermittelt diesem die sichersten und am meisten in die Weite ausgreifenden Ordnungen des Raumes" (A. WELLEK: Polarität, S. 197). Außerdem müssen wir mit WELLEK im Auge auch das wesentlichste Organ der "Angriffs- und Ausgriffssinne" anerkennen, das für den ohnehin peristatisch blockierten, abgekapselten und behinderten Parkinsonkranken von Bedeutung in seiner Orientierung auf die räumliche Umwelt, auch auf die nächstliegende, ist.

Nun ist aber der Visualität als Fernsinn der Gesamtbereich der Kinästhesie in Form der Nahsinne für das Weltinnewerden polar zugeordnet; oder, wie WELLEK sagt: "Als Pole stehen sich letzten Endes gegenüber T a k t i l i t ä t (im weitesten Sinne) als introvertierte, V i s u a l i t ä t als extravertierte Sinnlichkeit". Die Störung der Taktilität und damit der introvertierten Erlebensweise bedeutet für den Bewegungsbehinderten, insonderheit für den Parkinsonkranken, einen Einbruch in das sensorisch-tonische Gleichgewicht seiner Leibempfindungen und damit gleichzeitig in die Erlebensweise des Leibraumes und seines nächsten Umfeldes, wie wir dies immer wieder bestätigt gefunden haben. Denn es ist "das Getast, einschließlich der innerkörperlichen (Organ-, Vital-)Sinne ..., was den Menschen zur Selbstempfindung und überhaupt zur Sinnlichkeit im engeren Verstande bringt" (A. WELLEK: Polarität, S. 170).

Die Konsequenz, die sich daraus für den parkinsonistisch Erkrankten und teilweise auch für andere chronisch Mobilitätsbehinderte ergibt, ist ohne weiteres klar: Die inadäquate Verarbeitung der vom leibnahen Umfeld auf den Organismus einstrahlenden physiologischen Reize führt zu einer Störung der personalen Befindlichkeit des Bewegungsbehinderten, die wiederum im Verein mit der Lokomotionseinschränkung das Bewußtsein sozialer Isolation heraufbeschwört. Am Ende wird der Leibraum und nächste Handlungsraum dann nicht nur in seinen geometrischen Verhältnissen anders erlebt, sondern vielmehr auch in seiner (personalen) Stimmigkeit.

VII. Literaturverzeichnis

1. von ALLESCH, Johannes: Die Wahrnehmung des Raumes als psychologischer Vorgang. In: Die Gestalt. Abhandlungen zu einer allgemeinen Morphologie. Leipzig: Becker und Erler 1941.

2. ALLPORT, Gordon W.: Persönlichkeit. Struktur, Entwicklung und Erfassung der menschlichen Eigenart. (Übertragen und herausgegeben von Helmut von BRACKEN). Stuttgart: Klett 1949.

3. ANSCHÜTZ, Georg: Psychologie. Grundlagen, Ergebnisse und Probleme der Forschung. Hamburg: Meiner 1953.

4. ARNOLD, Wilhelm: Das Raumerlebnis in Naturwissenschaft und Erkenntnistheorie. Psychologische Schriften. Nürnberg: Sebaldus 1949.

5. BAILEY, Percival: Die Hirngeschwülste. 2., umgearbeitete Auflage. Stuttgart: Enke 1951.

6. BAUMM, Frieda und Gerhard PRAUS: Unsere klinische Behandlung des Parkinsonismus; II. Mitteilung. Deutsch. Gesundheitsw., 13. Jg. (1958).

7. BAUMM, Hans und Gerhard PRAUS: Unsere klinische Behandlung des Parkinsonismus. (Vorläufige Mitteilung). Deutsch. Gesundheitsw., 12. Jg. (1957).

8. BERINGER, Kurt: Selbstschilderung eines Paralysis agitans-Kranken. Nervenarzt, Bd. 19 (1948).

9. BILLENKAMP, Kurt: Untersuchungen zur Psychologie des Parkinsonismus. Arch. Psychiatr. u. Nervenkrankh., Bd. 198/6 (1959).

10. Id.: Experimenteller Beitrag zur Frage des Antriebsverhaltens bei Parkinsonkranken. Arch. Psychiatr. u. Nervenkrankh., Bd. 203/3 (1962).

11. BOSTROEM, August: Zum Verständnis gewisser psychischer Veränderungen bei Kranken mit Parkinsonschem Symptomenkomplex. Z.f.d. ges. Neurologie u. Psychiatrie, Bd. 76 (1922).

12. BÜHLER, Karl: Die geistige Entwicklung des Kindes; 6., durchgesehene Auflage. Jena: Fischer 1930.

13. CLARA, Max: Das Nervensystem des Menschen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte; 2., verbesserte Auflage. Leipzig: Barth 1953.

14. COOK, Helen Dodd: Die taktile Schätzung von ausgefüllten und leeren Strecken. Archiv f.d.ges. Psychologie, Bd. 16 (1910).

15. CUTSFORTH, Thomas D.: An analysis of the relationship between tactual and visual perception . Psychological Monographs, Vol. 44 (1933). Princeton, N.Y. and Albany, N.Y.: Psychological Review Company.

16. von DÜRCKHEIM, Karlfried: Über Grundformen des Raumerlebens. Bericht über den XII. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Hamburg. Jena: Fischer (1932).

17. Id.: Untersuchungen zum gelebten Raum. Erlebniswirklichkeit und ihr Verständnis. Systematische Untersuchungen II. NPsSt, Bd. 6/4 (1932).

18. EHRENSTEIN, Walter: Probleme der ganzheitspsychologischen Wahrnehmungslehre. 3., vermehrte Auflage. Leipzig: Barth 1956.

19. ELSENHANS, Theodor und Fritz GIESE: Lehrbuch der Psychologie. 3., völlig veränderte Auflage; bearbeitet und herausgegeben von Hans W. GRUHLE und F. DORSCH. Tübingen: Mohr (Paul Siebeck) 1939.

20. von FIEANDT, Kai: Ein Beitrag zur einheitlichen Wahrnehmungstheorie. Studium Generale, Bd. 10/6 (1957).

21. FÖRSTER, Natalie: Die Wechselbeziehung zwischen Gesichts- und Tastsinn bei der Raumwahrnehmung. Psychol. Forsch., Bd. 13 (1929).

22. GELB, Adhémar: Die psychologische Bedeutung pathologischer Störungen der Raumwahrnehmungen. In: Bericht über den 9. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Jena: Fischer 1926.

23. GOLDSTEIN, Kurt: Über den Einfluß motorischer Störungen auf die Psyche. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, Bd. 83 (1925).

24. HIPPIUS, Rudolf: Denken. NPsSt, Bd. 12/1 (1934, ^{2}1954).

25. Id.: Erkennendes Tasten als Wahrnehmung und als Erkennungsvorgang. NPsSt, Bd. 10/5 (1937).

26. HOFSTÄTTER, Peter R.: Psychologie. Fischer-Lexikon Bd. 6, Frankfurt/M. 1959.

27. JACOB, Hans: Wahrnehmungsstörung und Krankheitserleben. Psychopathologie des Parkinsonismus und verstehende Psychologie Bewegungs- und Wahrnehmungsgestörter. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1955.

28. JAENSCH, Erich R.: Über Täuschungen des Tastsinnes. Z. Psychol., Bd. 41 (1906).

29. KATZ, David: Der Aufbau der Tastwelt. Leipzig: Barth 1925.

30. KEHRER, Ferdinand Adalbert: Extrapyramidale Erkrankungen. In: Lehrbuch der Nerven- und Geisteskrankheiten; 2., neubearbeitete Auflage, herausgegeben von W. WEYGANDT und H. W. GRUHLE. Halle/Saale: Marhold 1952.

31. KIETZ, Gertraud: Der Ausdrucksgehalt des menschlichen Ganges. Leipzig: Barth 1948.

32. KLEINT, Herbert: Raumwahrnehmung und Tonus. In: Bericht über die 47. Zusammenkunft der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft. München: Bergmann 1929.

33. Id.: Über die Orientierung im Raum. In: Bericht über den 10. Kongreß für experimentelle Psychologie. Jena: Fischer 1928.

34. Id.: Versuche über die Wahrnehmung. Z. Psychol., Bd. 138/1-3 (1936); Bd. 140/1-3 (1937); Bd. 141/1,2 (1937).

35. KLEMM, Otto: Gedanken über Leibesübungen. NPsSt, Bd. 5 (1931).

36. Id.: Leistung. NPsSt, Bd. 12/1 (1934, ^{2}1954).

37. Id.: Zufall oder Geschicklichkeit. NPsSt, Bd. 5 (1931).

38. Id.: Zwölf Leitsätze zu einer Psychologie der Leibesübungen. NPsSt, Bd. 9 (1938).

39. KÖHLER, Wolfgang: Psychologische Probleme. Berlin: Springer 1933.

40. KOHLER, Ivo: Über Aufbau und Wandlungen der Wahrnehmungswelt, insbesondere über "bedingte Empfindungen". Wien: Rohrer 1951.

41. KRUDEWIG, Maria: Versuch einer Lösung des Grundproblems der Tiefenwahrnehmung. Psychol. Forsch., Bd. 24/4 (1954).

42. KRUEGER, Felix: Zur Philosophie und Psychologie der Ganzheit. Schriften aus den Jahren 1918 - 1940, herausgegeben von Eugen HEUSS. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1953.

43. LAUBENTHAL, Florin: Leitfaden der Neurologie. 4., vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig: Thieme 1950 .

44. LENZ, Hermann: Anfälle von Verdoppelung der rechten Körperhälfte sowie Verzerrung des Fühl- und Schaubildes rechts. Nervenarzt, 29. Jg. (1958).

45. LERSCH, Philipp: Aufbau des Charakters. 2. Auflage. Leipzig: Barth 1942.

46. Id.: Aufbau der Person; 6., erweiterte und verbesserte Auflage. München: Barth 1954.

47. Id.: Gesicht und Seele. 2. Auflage. München: Reinhardt 1943.

48. LIENERT, Gustav A.: Testaufbau und Testanalyse. Weinheim/Bergstraße: Beltz 1961.

49. LIENERT, Gustav A.: Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Meisenheim a. Glan: Hain 1962.

50. LIPPERT, Elisabeth: Neue Untersuchungen zur Psychologie der Motorik. In: Bericht über den 12. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Jena: Fischer 1932.

51. Id.: Unterschiedsempfindlichkeit bei motorischen Gestaltbildungen des Armes. NPsSt, Bd. 4/1 (1928).

52. MAYER-GROSS, W. und G. STEINER: Encephalitis lethargica in der Selbstbeobachtung. Z. Neurol., Bd. 73 (1921).

53. MEILI, Richard: Lehrbuch der Psychologischen Diagnostik. 3., stark erweiterte Auflage. Bern und Stuttgart: Huber 1955.

54. MENDE, W.: Über Störungen der optischen Wahrnehmung und des Raum-Zeit-Erlebens. Psychiatr. Neurol. Med. Psychol., 2. Jg., (1950).

55. METZGER, Wolfgang: Das Gesicht im Kreis der Sinne. Studium Generale, 10. Jg. (1957).

56. Id.: Psychologie. Entwicklung ihrer Grundannahmen seit der Einführung des Experiments. 2., neubearbeitete Auflage. Darmstadt: Steinkopff 1954.

57. MITTENECKER, Erich: Planung und statistische Auswertung von Experimenten. 4., neubearbeitete und erweiterte Auflage. Wien: Deuticke 1963.

58. PETRILOWITSCH, Nikolaus: Abnorme Persönlichkeiten. 2., erweiterte Auflage. Basel, New York: Karger 1964.

59. Id.: Beiträge zu einer Struktur-Psychopathologie. Basel, New York: Karger 1958.

60. QUADFASEL, F.A.: Statische Haltungsstörung und intermodale Wahrnehmungsstörungen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und Beeinflußbarkeit. Eine klinische Untersuchung. Mschr. Psychiatr. Neurol., Bd. 96/5,6 (1937) und Bd. 97/1-3 (1937).

61. REIN, Hermann: Einführung in die Physiologie des Menschen. 12., berichtigte Auflage; herausgegeben von Max Schneider. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1956.

62. RÉVÉSZ, Géza: Optik und Haptik. Die Beziehung zwischen optischen und haptischen Wahrnehmungen. Studium Generale, 10. Jg. (1957).

63. Id.: System der optischen und haptischen Raumtäuschungen. Z. Psychol., Bd. 131 (1934).

64. Id.: Über Raumtäuschungen und über die Natur der haptischen Formerkennung. In: Bericht über den 12. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Jena: Fischer 1932.

65. RUDERT, Johannes: Wille. NPsSt, Bd. 12/1 (1934, ^{2}1954).

66. RÜSSEL, Arnulf: Wahrnehmung. NPsSt, Bd. 12/1 (1934, ^{2}1954).

67. SANDER, Friedrich: Experimentelle Ergebnisse der Gestaltpsychologie. (1928.) In: SANDER, Fr. und H. VOLKELT: Ganzheitspsychologie. Grundlagen, Ergebnisse, Anwendungen. München: Beck 1962.

68. Id.: Über räumliche Rhythmik. Erste Mitteilung: Experimentelle Untersuchungen über rhythmusartige Reihen- und Gruppenbildungen bei simultanen Gesichtseindrücken. NPsSt, Bd. 1/2 (1926).

69. SCHELLER, Heinrich: Das Problem des Raumes in der Psychopathologie. Studium Generale, 10. Jg. (1957).

70. SCHMIDT-DURBAN, Wilfried: Experimentelle Untersuchungen zur Typologie der Wahrnehmung. NPsSt, Bd. 15/2 (1939).

71. SELBACH, Helmut: Herdstörungen des Gehirns. In: Lehrbuch der Nerven- und Geisteskrankheiten. 2., neubearbeitete Auflage, herausgegeben von W. WEYGANDT und H.W. GRUHLE. Halle/Saale: Marhold 1952.

72. STEINITZ, Walter: Allgemeine Theorie der binocularen Raumwahrnehmung. Psychol. Forsch., Bd. 24/1 (1952).

73. von STOCKERT, F. Günther: Probleme der Hirnlokalisation mit besonderer Berücksichtigung des Scheitelhirns. Fortschr. Neurol. Psychiatr. und Grengeb., 14. Jg. (1942).

74. STRAUS, Erwin: Vom Sinn der Sinne. Ein Beitrag zur Grundlegung der Psychologie. 2., vermehrte Auflage. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1956.

75. STREHLE, Hermann: Analyse des Gebarens. Berlin: Bernard und Graefe 1935.

76. TREVES, Z.: Beobachtungen über den Muskelsinn bei Blinden. Archiv f.d.ges. Psychologie, Bd. 16 (1910).

77. VOIGT, Erich: Über den Aufbau von Bewegungsgestalten. NPsSt, Bd. 9/1 (1938).

78. VOLKELT, Hans: Ganzqualitäten der Wahrnehmung. In: SANDER, Fr. und H. VOLKELT: Ganzheitspsychologische Grundlagen, Ergebnisse, Anwendungen. München: Beck 1962.

79. Id.: Grundbegriffe der Ganzheitspsychologie. (1934.) In: SANDER, Fr. und H. VOLKELT: Ganzheitspsychologische Grundlagen, Ergebnisse, Anwendungen. München: Beck 1962.

80. Id.: Versuche über Raumdarstellung des Schulkindes. In: Bericht über den 12. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Jena: Fischer 1932.

81. WAGNER, Werner: Aphasie, Apraxie, Agnosie. Fortschr. Neurol. Psychiatr. u. Grenzgeb., 14. Jg. (1942).

82. WEBER, Erna: Grundriß der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner. 3. Auflage, Jena: Fischer 1957.

83. von WEIZSÄCKER, Viktor: Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen. 3. Auflage. Stuttgart: Thieme 1947.

84. WELLEK, Albert: Das Experiment in der Psychologie. (1947.) In: Ganzheitspsychologie und Strukturtheorie. Zehn Abhandlungen zur Psychologie und Philosophischen Anthropologie. Bern: Francke 1955.

85. Id.: Exploration und ganzheitliches Verfahren. Psychol. Rdsch., 9. Jg. (1958).

86. Id.: Die Genetische Ganzheitspsychologie der Leipziger Schule und ihre Verzweigungen. Mit Bibliographien und Inhaltsverzeichnissen. NPsSt, Bd. 15/3 (1954).

87. Id.: Gefühl und Kunst. NPsSt, Bd. 14/1 (1939).

88. Id.: Die Polarität im Aufbau des Charakters. System der Charakterkunde. Bern: Francke 1950, ^{3}1966.

89. Id.: Das Problem des seelischen Seins. Die Strukturtheorie Felix KRUEGERs: Deutung und Kritik. Zugleich ein Beitrag zur Wissenschaftslehre und zur Theorie des Charakters. 2., verbesserte und erweiterte Auflage. Meisenheim, Wien: Hain 1953.

90. Id.: Psychologie. Bern und München: Francke (DALP-Taschenbücher) 1963, ^{2}1965.

91. WELLEK, Albert: Strukturpsychologie. In: Lexikon der Pädagogik II. Bern: Francke 1951.

92. Id.: Die Wiederherstellung der Seelenwissenschaft im Lebenswerk Felix KRUEGERs. Hamburg: Meiner 1950.

93. Id.: Die Wissenschaftsproblematik der Psychologie als einer anthropologischen Disziplin. Psychol. Rdsch., 14. Jg. (1963).

94. ZIETZ, Karl: Die sensorisch-tonische Feld-Theorie. Psychol. Rdsch., 9. Jg. (1958).

VIII. Anhang: Abbildungen

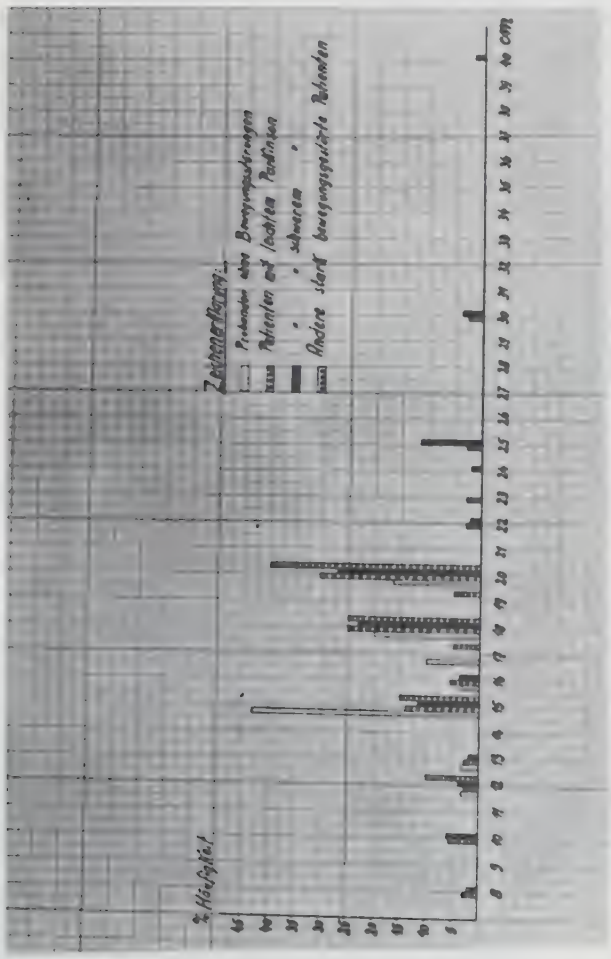

Abb. 1: Längenschätzung am Bleistift (17,5 cm) mit Verteilung der prozentualen Häufungen in den vier Probandengruppen.
Anzahl: G = 30, lP = 36, sP = 52, aB = 20

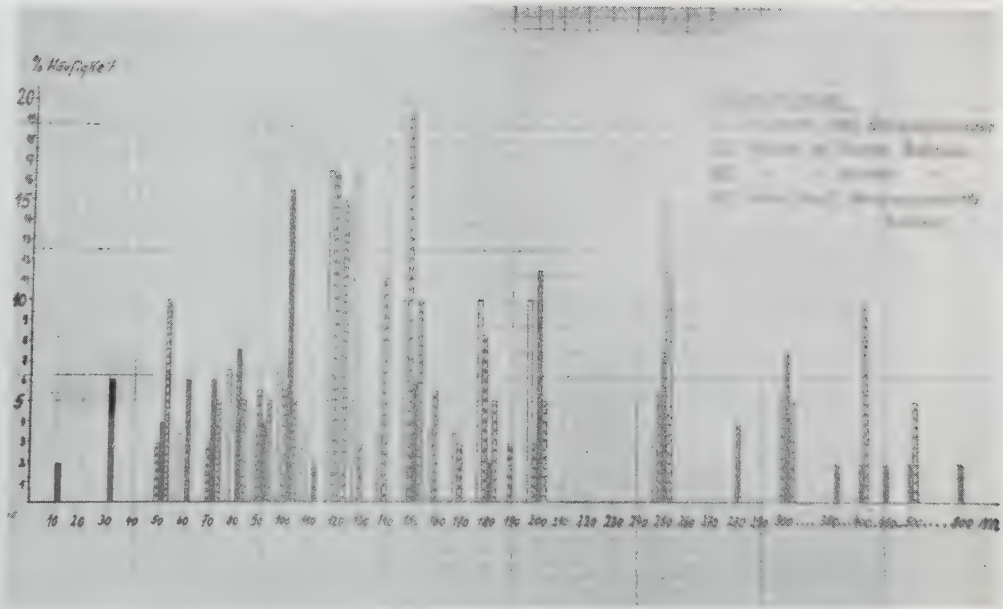

Abb. 2: Schätzung der Weglänge (138 m) mit Verteilung der prozentualen Häufungen in den vier Probandengruppen.
Anzahl: G = 30, 1P = 36, sP = 52, sB = 20

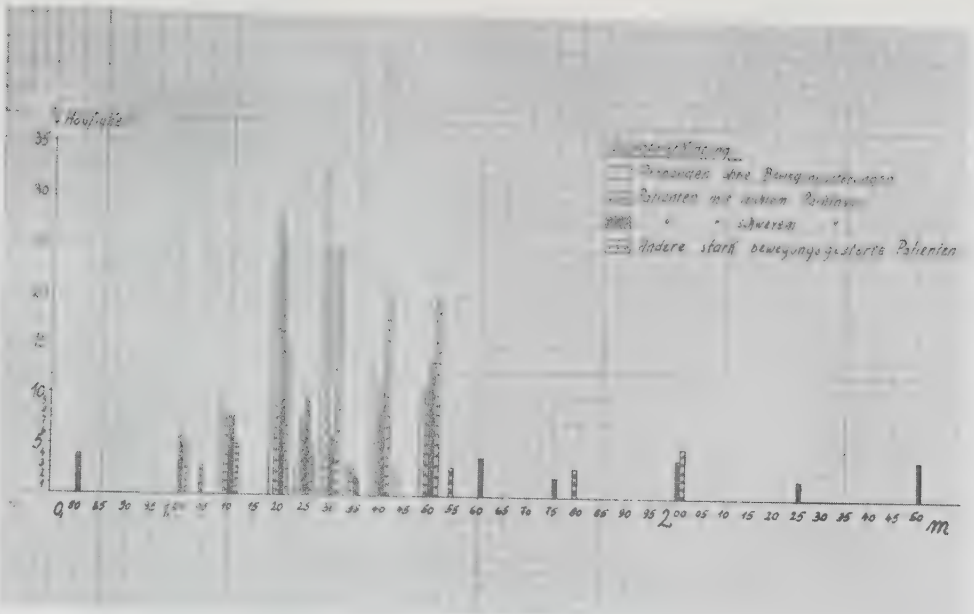

Abb. 3: Schätzung der Stabhöhe (1,30 m) mit Verteilung der prozentualen Häufungen in den vier Probandengruppen.
Anzahl: G = 30, lP = 36, sP = 52, aB = 20

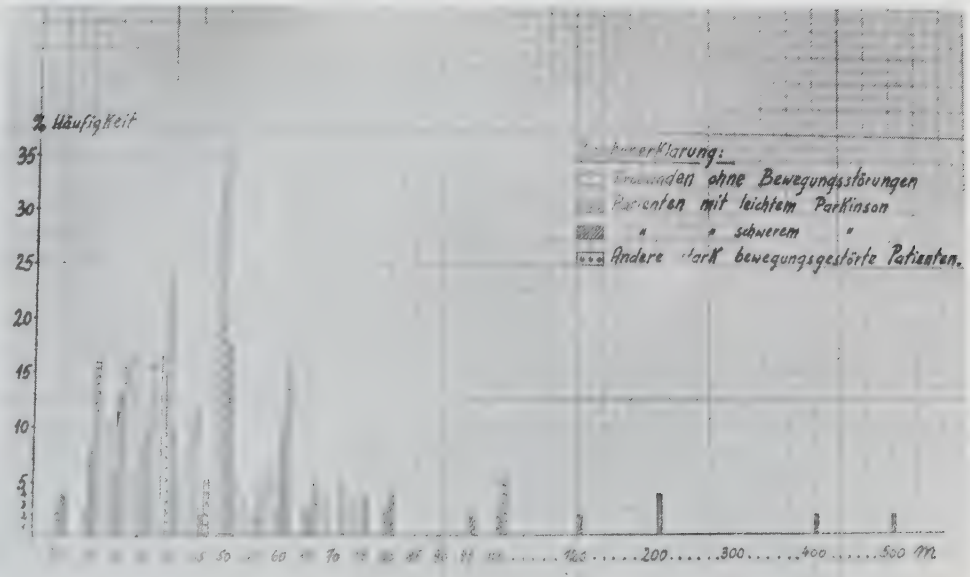

Abb. 4: Schätzung der Schornsteinhöhe (48 m) mit Verteilung der prozentualen Häufungen in den vier Probandengruppen.
Anzahl: G = 30, lP = 36, sP = 52, aB = 20

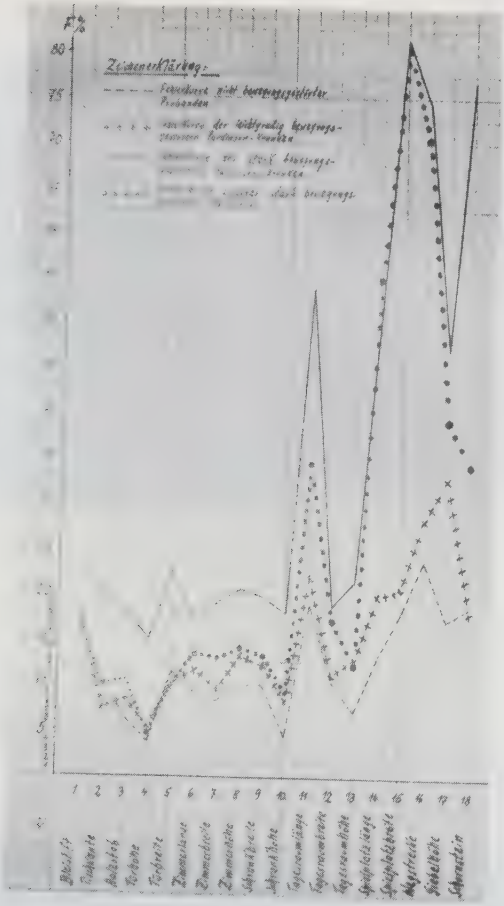

Abb. 5: Zusammenstellung der Schätzfehler in Prozenten bei den Versuchen 1-18(s.Tab.5). Anzahl: G = 30, lP = 36, sP = 52, aB = 20

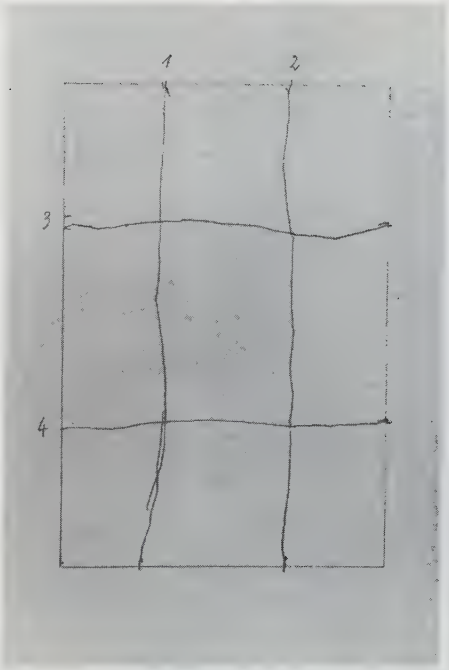

Abb. 7: 9-Felder-Versuch mit einem Angehörigen der aB-Gruppe: 33jähriger Mann mit multipler Sklerose seit 3 Jahren. - Bergmann.
1-4: Reihenfolge der Einzeichnungen.

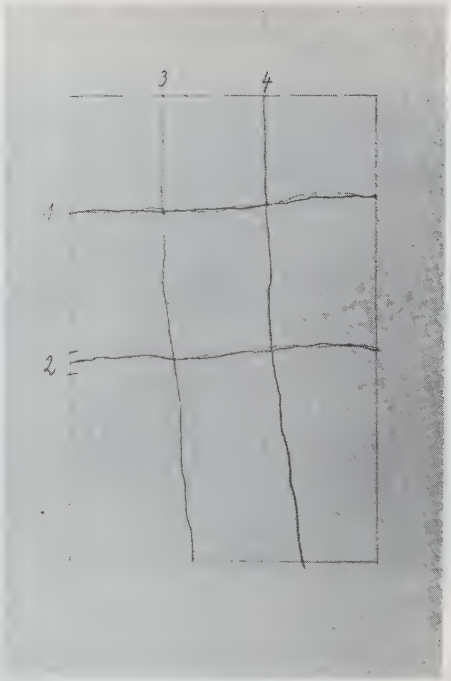

Abb. 6: 9-Felder-Versuch mit einem Angehörigen der sP-Gruppe: 58jährige Frau mit genuinem Parkinsonismus seit 7 Jahren. - Näherin, Hausfrau.
1-4: Reihenfolge der Einzeichnungen.

Abb. 8: 9-Felder-Versuch mit einem Angehörigen der 1P-Gruppe: 52jährige Frau mit genuinem Parkinsonismus seit 2 Jahren. - Hausfrau.
1-4: Reihenfolge der Einzeichnungen.

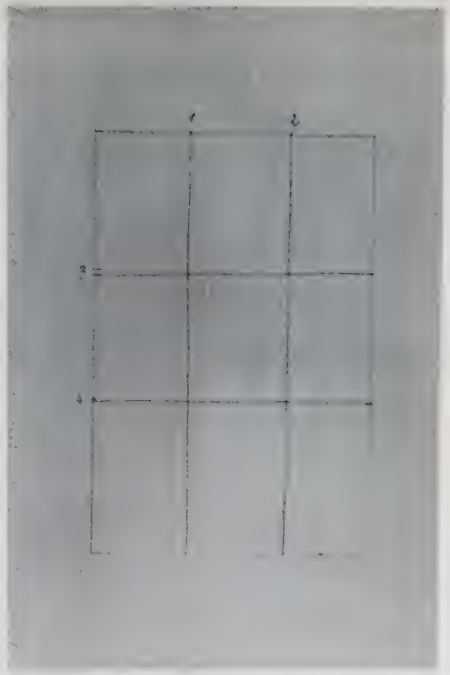

Abb. 9: 9-Felder-Versuch mit einem Angehörigen der G-Gruppe: 45jähriger Mann. - Gelernter Former, z.Z. Krankenpfleger.
1-4: Reihenfolge der Einzeichnungen.

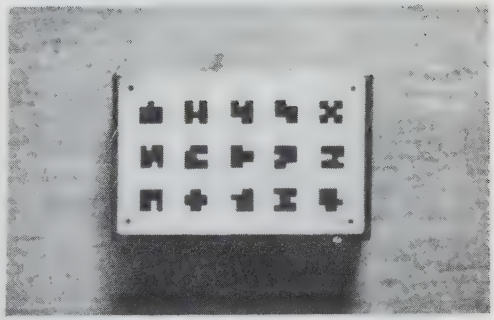

Abb. 10: Aufsicht auf die Deckplatte mit den Formdurchbrüchen.

Abb. 11

Abb. 12

Abb. 13: Zusammenstellung der besonders formähnlichen Würfel mit Verwechslungsmöglichkeiten.

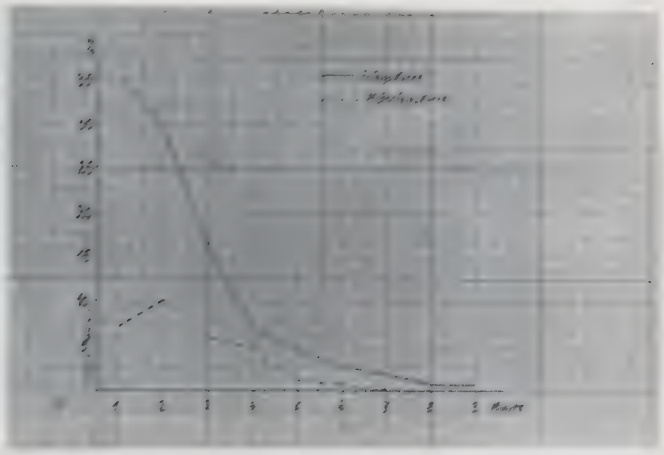

Abb. 11: Erfolg und Mißerfolg beim Würfeleinstecken in mittelwertem prozentualer Häufigkeit in der G-Gruppe (N = 16).

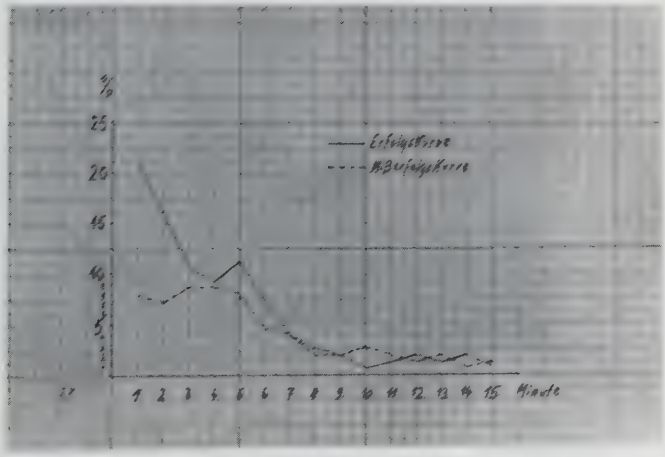

Abb. 12: Erfolg und Mißerfolg beim Würfeleinstecken in mittelwertem prozentualer Häufigkeit in der IP-Gruppe (N = 16).

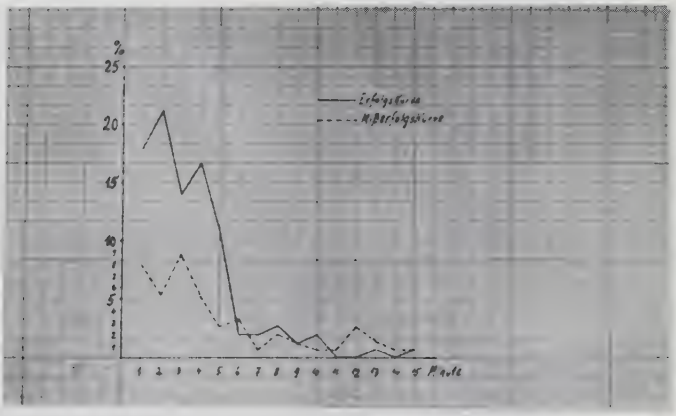

Abb. 16: Erfolg und Mißerfolg beim Würfeleinstecken in Mittelwerten prozentualer Häufigkeit in der aB-Gruppe (N = 11).

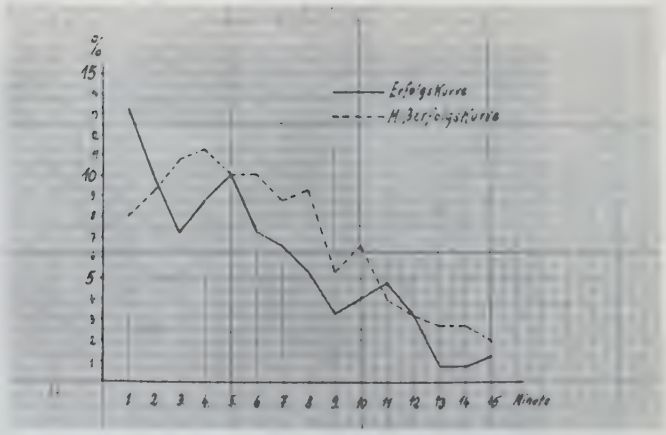

Abb. 17: Erfolg und Mißerfolg beim Würfeleinstecken in Mittelwerten prozentualer Häufigkeit in der sP-Gruppe (N = 19).

Lebenslauf

Ich wurde am 24. 1. 1917 als Sohn des Ingenieurs Carl Billenkamp und seiner Ehefrau Wilhelmine geb. Haarmann in Münster (Westfalen) geboren und wuchs in Elsterwerda (Prov. Sachsen) auf, wo ich von 1923 bis 1930 die Volksschule und von 1930 bis 1936 die Oberrealschule in Aufbauform besuchte. Im März 1936 bestand ich die Reifeprüfung und studierte anschließend 4 Semester Pädagogik an der damaligen Hochschule für Lehrerbildung in Cottbus.
Die erste Prüfung für das Lehramt an Volksschulen legte ich im März 1938 ab. Anschließend wurde ich zum Arbeits- und Wehrdienst eingezogen. Im Winter 1941/42 erhielt ich Studienurlaub für ein Semester und konnte das Psychologiestudium an der Universität Leipzig aufnehmen, wo ich vorwiegend bei den Professoren Ph. Lersch, J. Rudert, H. Volkelt und A. Wellek hörte.
Nach Kriegsende stand ich von 1945 bis 1948 als Lehrer und Schulleiter im Schuldienst meines Heimatkreises Liebenwerda, unterrichtete an der 8klassigen Volksschule in Prösen, beteiligte mich mit einigen Fächern an der Aus- und Weiterbildung der sogenannten Neulehrer und legte im April 1948 die zweite Lehrerprüfung ab. Danach schied ich aus dem Schuldienst aus, um das Psychologiestudium an der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg fortzusetzen. Die Hauptvorlesungen und Übungen wurden gehört bei den Professoren G. Möbus und K. Prautzsch (Psychologie), K. Pönitz (Psychopathologie), P. Hertwig (allgemeine Biologie), B. Lueken (Physiologie), H. Ahrbeck (Pädagogik). Im Mai 1950 bestand ich die Diplom-Vorprüfung und im Juni 1951 die Diplom-Hauptprüfung für Psychologen.

Im Herbst 1951 erhielt ich eine Anstellung als Psychologe an der Landesheilanstalt Uchtspringe, Kreis Stendal. Hier wurde ich in erster Linie vertraut mit der Psychologie auffälliger und schwachsinniger Kinder und Jugendlicher. Von 1955 bis 1960 arbeitete ich als Psychologe im Krankenhaus für Psychiatrie und Neurologie in Bernburg (Saale) und lernte hier besonders die Psychologie der Hirntraumatiker und Parkinsonkranken kennen. Außerdem waren hier wie auch schon früher in Uchtspringe psychologische Untersuchungen an Geisteskranken durchzuführen.
Seit Oktober 1960 bin ich bei der Vereinigte Glanzstoff-Fabriken AG als Betriebs-Psychologe angestellt und derzeitig als Ausbildungsleiter im Werk Kelsterbach, Kreis Groß-Gerau, eingesetzt.
Im Sommersemester 1964 wurde ich an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz immatrikuliert zur Vorbereitung auf die Promotion. Die Schwerpunkte der wissenschaftlichen Vorbereitung sind gelegt worden auf die Fächer Psychologie (Prof. A. Wellek), Anthropologie (Frau Prof. I. Schwidetzky) und Psychopathologie (Prof. N. Petrilowitsch).

Im Jahre 1944 habe ich mich verheiratet. In der Ehe wurde 1950 eine Tochter geboren.